

**Studie van de interactie
tussen de waterkolom en het intertidaal
in de Zeeschelde:
partim kwalificatie en kwantificatie van
organisch materiaal en plankton**

contractnr.: AMIS DS 6.2

studie in opdracht van:
Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Departement Leefmilieu en Infrastructuur
Administratie Natuur- , Land en Waterbeheer

Voortgangsrapport november 1996

**auteurs: M. Tackx, R. Van Mieghem, R. Billones, H. Yu,
A. Hannouti, N. Daro**

editing: R. Van Moll

Labo voor Ecologie en Systematiek
VUB
Pleinlaan 2
B 1050 Brussel

Dankwoord

Gezien de talrijke aspecten die bij het onderzoek aan plankton en organisch materiaal in de Schelde komen kijken, hebben wij contacten met tal van mensen die ons op een of andere manier helpen, raad geven, of die gewoon interesse betonen. Onze dank voor al deze vormen van samenwerking gaat naar:

Het personeel van de dienst Zeeschelde, Luc Cornand, Frank Dehairs, Ludwig de Looze, Christel du Rang, Fritz Franken, Leo Goeyens, Peter Herman, Maurice Hofman, Patrick Meire, Adri Merks, Jef Nijs, D. Renders, Rik Vanthomme, Frank Fiers, Philip Polk, Stefaan Van Damme, Mevrouw Van Mieghem, Rita Van Moll, Mevrouw Van Moll, Berlinda Verdoodt, Stan Wartel.

Samenvatting

Deze deelstudie van OMES is erop gericht inzicht te krijgen in de verspreiding van particulier materiaal en zooplankton over de Zeeschelde, en de uitwisseling van particulier materiaal tussen het intertidaal en het water te kwantificeren.

De concentratie en samenstelling van het fijn particulier materiaal en van zooplankton werden gevolgd aan de hand van maandelijks transecten van Gent tot de Nederlandse grens sinds augustus 1995.

PCA analyse van de chemische karakteristieken van het fijn particulier materiaal tonen aan dat de totale hoeveelheid particulier materiaal de belangrijke ruimtelijke gradientbepalende factor is, terwijl de bijdrage van organisch materiaal tot het totaal gesuspendeerde materiaal (gemeten als POC/DW) en de bijdrage van plantaardig materiaal (gemeten als Chla/POC), karakteristiek zijn voor seizoensgebonden variatie en inputs van bijrivieren.

TWINSpan, CA en CCA analyse van de zooplankton soortensamenstelling en abundantie van de maanden augustus en oktober 1995 en maart en mei 1996 tonen een duidelijk ruimtelijk en seizoensgebonden patroon. Enerzijds wordt het zoetwatertraject afgescheiden van het brakwatertraject, en binnen deze clusters worden de voorjaarsstalen (maart en mei) afgescheiden van de zomer- najaarsstalen (augustus- oktober). In de zomer wordt het brakwatergebied gedomineerd door de Calanoïde copepode *Acartia tonsa*, in het voorjaar door de Calanoïde *Eurytemora affinis*. Deze laatste blijkt, wanneer de zuurstofconcentraties hoog genoeg zijn, tot ver in het zoetwatertraject door te dringen. In dit zoetwater traject is er een numerieke dominantie van Rotiferen, met *Brachionus*, *Filina* en *Rotaria* als belangrijkste genera. Binnen het mesozooplankton zijn Cyclopoiden en Cladoceren de belangrijkste groepen, met *Acanthocyclops robustus* en *Daphnia pulex* en *Moina* als sterk dominerende soorten in de zomer. In het voorjaar domineren *Cyclops vicinus* en *Daphnia longispina*. Over het algemeen is de zooplankton abundantie en soortensamenstelling gelijkaardig aan die

waargenomen door (De Pauw, 1975) in de periode 1967- 1969. Wel 'nieuw' in het zoetwatertraject zijn een aantal thermofiele Cyclopoiden zoals *Thermocyclops crassus*, *Thermocyclops oithonoides*, *Mesocyclops leuckartii* en *Metacyclops gracilis*.

Een tweede specifieke aandachtspunt is de ecologische impact van de dominante oevervegetaties (riet, biezten en wilgen) bij afsterven. Hiertoe wordt de decompositie-snelheid van deze planten bepaald. Uit laboratoriumincubaties blijkt dat de decompositie van rietbladeren in twee exponentiële fasen verloopt: een eerste fase met een wordt gekenmerkt door een decompositie-constante van 0.052, een tweede fase met een decompositie-constante van 0.015. Tijdens de eerste twee weken van de decompositie geeft dit aanleiding tot een abundantie toename en bacteriën en micro(zoo)plankton organismen in het omringende water. Een tweede respons van deze organismen treedt op na 4 à 5 weken.

Grote stukken plantenafval, waarvan de oorsprong te herkennen is, komen kennelijk in lage concentraties in de Zeeschelde voor, althans onder normale omstandigheden. Hun kwantitatieve staalname vereiste dan ook het opzetten van een speciale staalnametechniek, waarbij gedurende minstens twee uur, met een net met grote maaswijdte (500 - 20.000 μm), dat ook drijvend materiaal verzamelt, wordt bemonsterd. Hoge abundanties komen wel voor na stormweer, en dit vooral stroomopwaarts van Appels.

In een reeks sedimentatie - experimenten, uitgevoerd op stalen van fijn particulier materiaal genomen te Dendermonde in samenwerking met Prof. Wartel, is nagegaan of de bijdrage van organische componenten tot het totaal gesedimenteerd materiaal (POC/DW), en binnen het organisch materiaal de bijdrage van plantaardig materiaal (Chla/POC) varieert met de sedimentatie-tijd. Hieruit blijkt dat beide stijgen met sedimentatie-tijd, maar vermoedelijk varieert het patroon naargelang (seizoensgebonden?) variaties in samenstelling van het particulier materiaal.

Inhoudstafel

Dankwoord	2
Samenvatting	3
Inhoudstafel	5
I. Inleiding	7
II. Materiaal en methoden	9
II. 1. Staalnames	9
II. 1. 1. Transecten	9
II. 1. 1. 1. Particulair materiaal	9
II. 1. 1. 2. Zooplankton	12
II. 1. 1. 3. Omgevingsfactoren	12
II. 1. 2. Experimenten	12
II. 1. 2. 1. Decompositie-experimenten	12
II. 1. 2. 2. Sedimentatie-experimenten	13
II. 1. 2. 3. Enzym-experimenten	15
II. 2 . Analyses	15
II. 2. 1. Transecten	15
II. 2. 1. 1. Particulair materiaal	15
II.2.1.2. Zooplankton	16
II. 2. 2. Experimenten	17
II. 2. 2. 1. Decompositie-experimenten	17
II. 2. 2. 2. Sedimentatie-experimenten	17
II. 3. Dataverwerking	18
II. 3. 1. Transecten	18
II. 3. 1. 1. Particulair materiaal	18
II. 3. 1. 2. Zooplankton	18
II. 3. 2. Experimenten	18
II. 3. 2. 1. Decompositie-experimenten	18
II. 3. 2. 2. Sedimentatie-experimenten	19

III. Resultaten en discussie	20
III. 1. Transecten	20
III. 1. 1. Particulair materiaal.....	20
III. 1. 1. 1. Fijn particulier materiaal: chemische data.....	20
III. 1. 1. 2. Fijn particulier materiaal: microscopische analyse.....	35
III. 1. 1.3. Grof particulier materiaal.....	36
III. 1. 2. Zooplankton.....	38
III. 2. Experimenten	68
III. 2. 1. Decompositie-experimenten	68
III. 2. 2. Sedimentatie-experimenten.....	83
VI. Evaluatie en planning	90
Literatuurlijst.....	94

I. Inleiding

Deze deelstudie heeft de kwantificatie en kwalificatie van particulier (organisch) materiaal en zooplankton tot doel. Het particulier materiaal, met levende, niet levende, organische en inorganische componenten heeft een centrale rol in het functioneren van aquatische systemen. De samenstelling en concentratie aan de verscheidene componenten van het particulier materiaal bepaalt mede de structuur van het ecosysteem. In de specifieke context van het OMES project stelt zich hierbij de vraag omtrent de invloed van uitwisseling van particuliere componenten tussen de waterkolom en het intertidaal op deze concentratie en samenstelling, en als dusdanig op het functioneren van het ecosysteem. Het zooplankton, de centrale link tussen het particulier materiaal en de hogere trofische niveaus, en tevens gevoelig voor fysico-chemische omstandigheden (bv. zuurstofconcentraties) wordt als indicator van de diverse ecologische situaties langsheen de Zeeschelde geobserveerd. De data zullen via integratie in het model bijdragen tot de evaluatie van de implicaties van verscheidene beheersstrategieën voor de Zeeschelde.

Deze studie heeft volgende specifieke doelstellingen:

1. Bepaling van de concentratie van verscheidene componenten van het particulier materiaal in het water. De hoeveelheid koolstof (totaal, organisch en inorganisch) van het particulier materiaal wordt gemeten, en de bijdrage hierin van verscheidene componenten wordt zo ver mogelijk onderscheiden, zowel via chemische als via microscopische analyse. Volgende componenten worden onderscheiden:
 - fytoplankton soorten: diversiteit en biomassa (i.s.m. UG).
 - verscheidene niet levende componenten, naargelang de oorsprong van het materiaal: detritus aangevoerd vanuit de geul (naargelang de getijfase), vanaf de schorren (met onderscheid tussen bv. riet-, biez- en wilgenafval), inorganisch materiaal.

De ruimtelijke verspreiding van deze componenten over het traject Nederlandse grens - Gent wordt gevolgd in verscheidene seizoenen.

2. Het intensief volgen van de uitwisseling van particulier materiaal over getijde-cycli, teneinde een inzicht te krijgen in de dynamiek van de uitwisseling in functie van getijfase en hydrodynamische omstandigheden. De concentratie van verscheidene componenten (zie hierboven) zal worden gevolgd op plaatsen waar de uitwisseling tussen schor en water gemakkelijk te volgen is (Durmemonding).
3. In samenwerking met andere teams worden ook experimenten verricht om de samenstelling van het materiaal op verscheidene fracties (in functie van hun bezinkingssnelheid en hun partikelgrootte) te bepalen en de afbreekbaarheid en opneembaarheid in de voedselketen van deze verschillende fracties te meten.
4. De soortensamenstelling en abundantie van het zooplankton wordt gevolgd, zowel tijdens de seizoensgebonden trajecten als tijdens de getijde-metingen.

II. Materiaal en methoden

II. 1. Staalnames

II. 1. 1. Transecten

Het transect Gent - Nederlandse grens werd bemonsterd in augustus en oktober 1995 in combinatie met de vogeltellingscampagnes van het INB. Hierbij werden stations bemonsterd overeenkomend met de studie van De Pauw (1975). Vanaf november 1995 werd maandelijks gemonsterd op de OMES stations (Fig. II.1). Een overzicht van de staalnames en gebruikte afkortingen voor de staalname-stations wordt gegeven in Tabel II. 1.

II. 1. 1. 1. Particulair materiaal

Voor microscopische analyse van fijn gesuspendeerd materiaal werden waterstalen genomen met een emmer aan het oppervlak. Een 250 ml substaal werd gefixeerd met formol in een donkere glazen fles.

Voor microscopische analyse van grof particulier materiaal werd een sleep van 10 minuten met een 300 μm net, ongeveer 0.5 m onder het wateroppervlak uitgevoerd. Het verzamelde particulier materiaal werd gefixeerd met formol. De maaswijdte van het net werd in de loop van het project aangepast (zie resultaten). Zo werd uiteindelijk overgegaan tot een sleep van 10 minuten met een 500 μm en een 2500 μm net ter vervanging van het 300 μm net.

- Voor chemische analyses: waterstalen van 50 à 250 ml werden gefiltreerd op Wathman GF/C filters (1 μm). De filters werden aan boord diepgevroren.
- Ook werden vanaf oktober 1996 een aantal maal stalen voor grof particulier materiaal met het 2500 μm net verzameld over lange periodes (0.5 - 1 uur) vanaf het ponton te Dendermonde.
- Teneinde ook drijvend materiaal te verzamelen is tevens een adaptatie gedaan aan het 2500 μm net en is ook een stalen net met 2 cm maaswijdte in gebruik genomen.

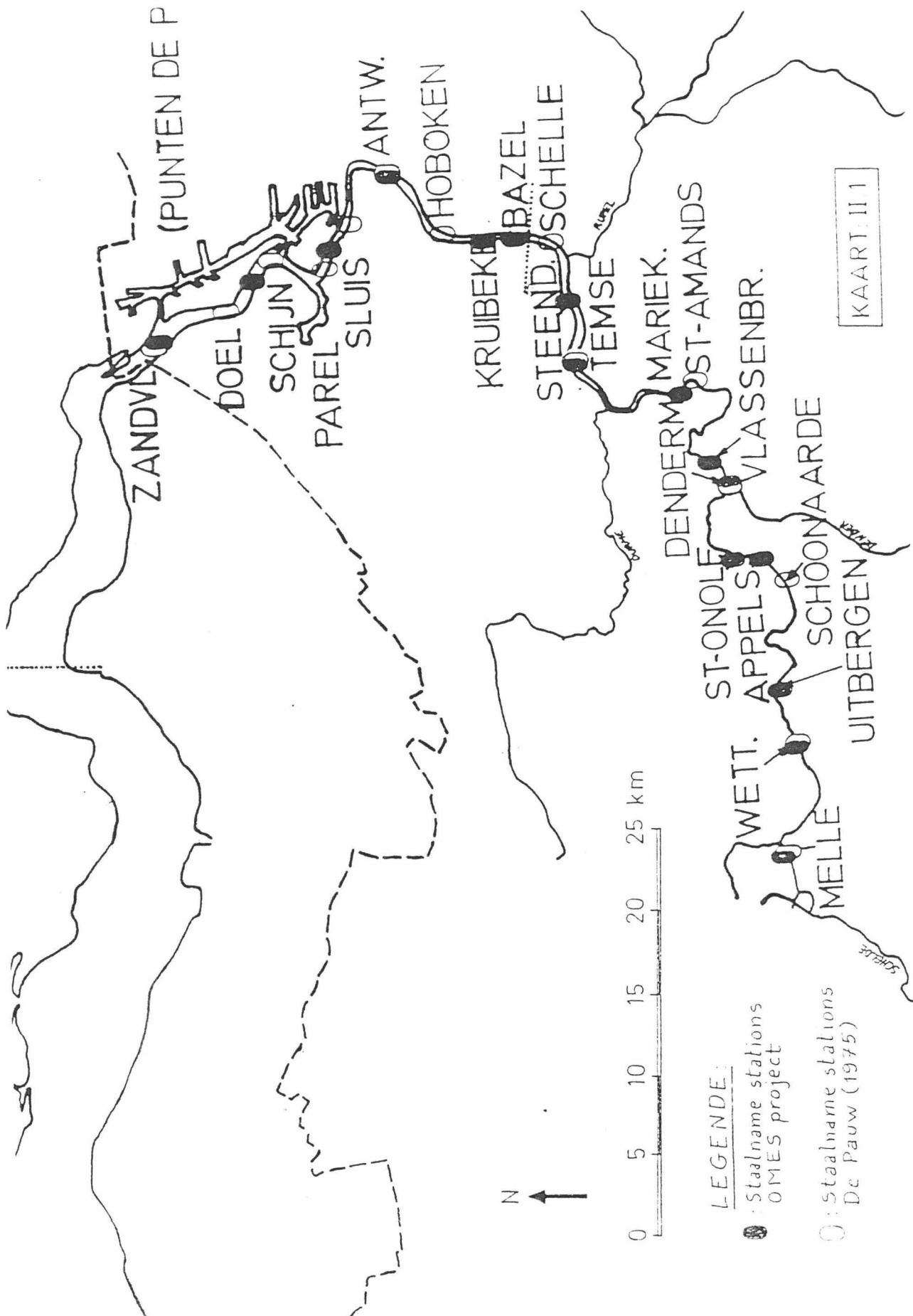


Fig.II.1. Staalname stations van de transecten

Tabel II.1.: Overzicht en afkortingen van de stations

(analoog aan DE PAUW, 1975)			
AU95Zand	augustus 1995	staal genomen te	Zandvliet
AU95Doel	augustus 1995		Doel
AU95Schi	augustus 1995		Schijn
AU95Par	augustus 1995		Parel
AU95Slui	augustus 1995		Sluis
AU95Ant	augustus 1995		Antwerpen
AU95Hobo	augustus 1995		Hoboken
AU95Sche	augustus 1995		Schelle
AU95Rup	augustus 1995		Rupel
AU95Tems	augustus 1995		Temse
AU95Durm	augustus 1995		Durme
AU95StAm	augustus 1995		St-Amands
AU95Dend	augustus 1995		Dendermonde
AU95Wett	augustus 1995		Wetteren

OK95Zand	oktober 1995	staal genomen te	Zandvliet
----------	--------------	------------------	-----------

(OMES-project)			
MA96 91	maart 1996	staal genomen te	boei 87-89 (Zandvliet) code 9.1
MA96 101	maart 1996		boei 92 (Liefkenshoektunnel) code 10.1
MA96 111	maart 1996		boei 105 code 11.1
MA96 121	maart 1996		Antwerpen (Steenplein) code 12.1
MA96 131	maart 1996		Kruiabeke veer code 13.1
MA96 132	maart 1996		Bazel code 13.2
MA96 141	maart 1996		Steendorp code 14.1
MA96 142	maart 1996		Temse code 14.2
MA96 151	maart 1996		St-Amands code 15.1
MA96 161	maart 1996		Vlassenbroek code 16.1
MA96 162	maart 1996		Dendermonde code 16.2
MA96 171	maart 1996		St-Onolfspolder code 17.1
MA96 172	maart 1996		Appels code 17.2
MA96 181	maart 1996		Uitbergen code 18.1
MA96 191	maart 1996		Wetteren code 19.1
MA96 201	maart 1996		Melle brug code 20.1

ME96 91	mei 1996	staal genomen te	boei 87-89 (Zandvliet)	code 9.1
---------	----------	------------------	------------------------	----------

II. 1. 1. 2. Zooplankton

Waterstalen van 50 liter werden genomen aan het oppervlak en gefiltreerd door een 50 μm net. Het verzamelde netmateriaal werd gefixeerd in 4 % formol. Ook werden regelmatig levende stalen meegenomen naar het labo voor identificatie. Kleinere zooplankton organismen (microzooplankton) werden bemonsterd via de stalen voor fijn gesuspenseerd materiaal.

II. 1. 1. 3. Omgevingsfactoren

Het INB bemonsterde en analyseerde volgende omgevingsfactoren: chloriniteit (Cl) conductiviteit (Cond), zuurstofconcentratie (O_2), turbiditeit (turb), temperatuur (Temp), pH, Biologische Zuurstof Vraag (BZV), concentratie aan fosfaat (PO_4), totaal fosfor (tot P), nitraat (NO_3), nitriet (NO_2), ammonium (NH_4) en sulfaat (SO_4).

II. 1. 2. Experimenten

II. 1. 2. 1. Decompositie-experimenten

Alle decompositie-experimenten gebeurden in samenwerking met de dienst Analytische Scheikunde aan de VUB (ANCH), die instaat voor analyses van C/N verhouding en stabiele isotopen signatuur van zowel plantenmateriaal als particulier materiaal en nutriënten in het water.

In november 1995 werden rietbladeren (*Phragmites australis*) verzameld en werd Scheldewater genomen te Dendermonde ten behoeve van een decompositie-experiment in het labo. Zes plastic vaten werden elk gevuld met 25 liter Scheldewater. In drie experimentele vaten werden 30 rietbladeren van vergelijkbare grootte opgehangen. De overige dienden als blanco. De vaten werden gedurende zes weken in een klimaatkamer bij 12 °C geplaatst. Om de week werden volgende stalen in de vaten genomen:

- Een 50 ml BOD-flesje werd gevuld voor bepaling van de zuurstofconcentratie, vooraleer het water in de vaten gemengd werd voor verdere staalnames.
- Temperatuur werd gemeten met een kwikthermometer ($\pm 0,1$ °C) en pH met een elektrode.

- Een aantal bladeren werd uit de vaten gehaald en met een perforator werden 9 substalen genomen en bewaard in diepvries voor bepaling van drooggewicht (DW), totaal koolstof (PTC) en inorganisch koolstof (PIC). DW en PIC werden op dezelfde substalen bepaald. 3 substalen werden in een plastic container met 1 ml steriele formaline oplossing (2%) gebracht voor telling van aangehechte bacteriën.
- Het water in de containers werd omgeroerd en 4 x 100 ml staal werd genomen en afgefiltreerd op GFC filters. Deze werden bewaard in diepvries voor bepaling van PTC en PIC (elk één filter) en Chla en Chlb (in duplo).
- Een 20 ml waterstaal werd gefixeerd met 2 % steriele formaline in een plastic flesje voor bepaling van de bacterie-abundantie.
- 100 ml water werd in een glazen flesje gefixeerd met lugol voor telling van micro(zoo)plankton abundantie.

In september - oktober 1996 werden bladeren van de amandelwilg (*Salix triandra*), de bastaardbies (*Scirpus scenoplectus x scheuchzeri* / *S. scenoplectus x carinatus*) en rietstengels (*P. australis*) en -bladeren verzameld te Appels, en geïncubeerd in litterbags. Voor elke plantesoort werd een set van 30 litterbags geïncubeerd op het schor te Appels. Voor de amandelwilg werden eveneens 30 litterbags permanent in het water geïncubeerd, opgehangen aan een vlot bij het ponton te Dendermonde .

In september - oktober 1996 werd, tegelijk met de start van de litterbagincubaties, ook een korte termijn experiment met wilgenbladeren en met rietbladeren uitgevoerd, volgens de procedure beschreven voor het decompositie-experiment met riet in 1995. In 1996 gebeurde de incubatie niet in een klimaatkamer maar in grote plastic bakken, gevuld met natuurlijk Scheldewater, op het ponton te Dendermonde. Het water werd regelmatig ververs, zodat de incubatie temperatuur ongeveer gelijk bleef aan de in situ temperatuur. Stalen werden genomen bij tijd 0 en na 2, 8 , 20, 48 en 72 uur incubatie voor wilgenbladeren en bij tijd 0, 1, 2, 3, 7, 9, 14 en 18 dagen voor rietbladeren.

II. 1. 2. 2. Sedimentatie-experimenten

In samenwerking met het team van Prof. Wartel werden op 01-08, 10-08 en 25-09-1996 sedimentatie-experimenten uitgevoerd op het ponton te Dendermonde. Hiertoe werd 60 liter water vanaf 1 m diepte in een

sedimentatiekolom met hoogte 2 m gepompt. Voor de tijd van staalname werd het schema weergegeven in tabel II. 2., opgesteld door Wartel en medewerkers, gevolgd. Deze procedure laat toe op versnelde wijze het sedimentatie-patroon van gesuspendeerd particulier materiaal te bepalen in de grootte range van $> 64 \mu\text{m}$ tot $> 4 \mu\text{m}$. Het normale staalvolume van een halve liter werd echter vermeerderd met het volume dat volgens de

Tabel II. 2. Procedure staalname sedimentatie-experimenten

t=0 (min)	water tot op 1.31 m boven kraan laten uitlopen
t=7	1 cm water laten uitlopen
t=8	staalname ($64 \mu\text{m}$)
t=11	water tot op 1.11 m boven kraan laten uitlopen
t=13	1 cm water laten uitlopen
t=14	staalname ($44 \mu\text{m}$)
t=17	water tot op 0.89 m boven kraan laten uitlopen
t=20	1 cm water laten uitlopen
t=21	staalname ($32 \mu\text{m}$)
t=24	water tot op 0.82 m boven kraan laten uitlopen
t=40	1 cm water laten uitlopen
t=41	staalname ($22 \mu\text{m}$)
t=44	water tot op 0.76 m boven kraan laten uitlopen
t=70	1 cm water laten uitlopen
t=71	staalname ($16 \mu\text{m}$)
t=74	water tot op 0.62 m boven kraan laten uitlopen
t=121	1 cm water laten uitlopen
t=122	staalname ($11 \mu\text{m}$)
t=125	water tot op 0.41 m boven kraan laten uitlopen
t=149	1 cm water laten uitlopen
t=150	staalname ($8 \mu\text{m}$)
t=153	water tot op 0.15 m boven kraan laten uitlopen
t=210	1 cm water laten uitlopen
t=211	staalname ($4 \mu\text{m}$)
t=214	einde staalname

normale procedure wordt weggegooid. Dit om voldoende staal voor bepaling van al de benodigde variabelen (zie verder) in triplo te verkrijgen. Van deze stalen werd 250 ml gefixeerd met lugol voor microscopische beeldanalyse, en 9×50 ml afgefiltreerd op GFC filters en diepgevroren voor analyse van DW, PTC, PIC en Chla en Chlb. Voor de DW stalen werden filters gebruikt die, na 24 u bij 60°C drogen, voorgewogen waren op een Mettler balans ($\pm 0,1$ mg).

In november 1995 werden door de medewerkers van het KBIN eveneens sedimentatie-experimenten uitgevoerd aan boord van de Belgica te Zandvliet, Kallebeek en Ossensisse, waarbij eveneens stalen voor de analyses door ECOL - VUB werden genomen.

II. 1. 2. 3. Enzym-experimenten

Zowel tijdens de transecten als op het ponton te Dendermonde werd een aantal maal zooplankton verzameld met een 300 μm net en onmiddellijk diepgevroren, ten behoeve van de enzym-experimenten.

II. 2 . Analyses

II. 2. 1. Transecten

II. 2. 1. 1. Particulair materiaal

De lugol gefixeerde stalen van fijn gesuspenderd materiaal werden geconcentreerd tot op 75 ml en een substaal (0,5 à 5 ml) hiervan werd geanalyseerd met een omkeermicroscoop (Sedival) bij vergroting 40 X 10 en 2,5 x 10, gecombineerd met een image analyser (Magiscan). IJking van de opzet werd gedaan met een ijkgraticule. De numerieke abundantie van partikels werd geteld (PN; nr. ml^{-1}) en tevens werd de volume-concentratie (PV; $\mu\text{m}^3 \text{ml}^{-1}$) bepaald. Dit laatste werd berekend uit de gemeten partikeloppervlakte (PS; $\mu\text{m}^2 \text{ml}^{-1}$). De regressie tussen oppervlakte aan particulier materiaal bepaald met de image analyser en partikelvolume gemeten op dezelfde stalen uit het brakke gedeelte van de Schelde, met een Coulter counter is : $\text{volume} = 1574 \times 10^{-3} + 1.089 \text{ oppervlakte}$ ($r = 0.732$; $p < 0.01$) (Billones et al., 1996). Zodoende kan oppervlakte gemeten met de image analyser als volume worden beschouwd.

Tevens werd de grootte-distributie van de partikels gemeten, en de Mediane Sferisch Equivalente Diameter (MSED) berekend op basis van de volume-distributie.

Van de filter stalen werden de drie replica's genomen met voorgewogen filters gedroogd bij 60 °C gedurende 24 uur en gewogen op een Mettler

balans. DW werd berekend als: DW staal - DW filter per ml gefiltreerd (mg ml^{-1}).

De PTC en PIC werden geanalyseerd met een Coulomat. De concentraties van PTC en PIC werden omgerekend in mg l^{-1} . POC werd berekend als : PTC - PIC.

De filters voor bepaling van Chla en Chlb concentraties werden geëxtraheerd in 10 ml 90 % aceton. De pigment concentratie werd bepaald met een HPLC (WATERS), geijkt met standaard Chla en Chlb oplossingen. De concentratie van Chla en Chlb werd uitgedrukt in $\mu\text{g l}^{-1}$.

Het grof particulier materiaal, verzameld met het 500 en het 2500 μm net, werd onder binoculair (10 x 20) gesorteerd in volgende groepen: monocotylen, dicotylen, macrofieten, plantenzaden, dierlijk materiaal, materiaal van antropogene oorsprong en andere. Van iedere groep, met uitzondering van het antropogene materiaal, werd het drooggewicht gemeten met een Cahn balans ($\pm 1 \mu\text{g}$) na 24 uur drogen bij 60 °C.

II.2.1.2. Zooplankton

De levende zooplankton stalen werden eerst onder binoculair bekeken (10 x 20; 10 x 40) om herkenning van de gefixeerde organismen te vergemakkelijken. De gefixeerde stalen werden gekleurd met bengaals-roze om het terugvinden van organismen tussen het abundante detritus te vergemakkelijken. De stalen werden volledig geteld onder binoculair, bij een vergroting van 10 x 40. Enkel voor de meest abundante organismen (Rotiferen en Copepode nauplii) werden substalen gebruikt. De grootte van het substaal was zodanig dat minimum 100 individuen van elke onderscheiden groep werden geteld. Copepoden en Cladoceren werden tot op soort gedetermineerd. Rotiferen werden enkel tot op genus gedetermineerd; Copepode nauplii werden als één groep geteld. De abundanties van de verschillende onderscheiden soorten en genera werden omgerekend naar aantal 50 l^{-1} .

II. 2. 2. Experimenten

II. 2. 2. 1. Decompositie-experimenten

De analyses van lugol gefixeerde stalen met de microscoop en image analyser en de analyses van filterstalen voor DW, PTC, PIC, Chla en Chlb gebeurden zoals beschreven in II.2.1.

Op blad stalen werden volgende analyses uitgevoerd:

- van alle substalen werd de oppervlakte (mm^2) gemeten met de image analyser
- drie replica's werden gedroogd bij 60°C gedurende 24 uur en het DW bepaald op een Cahn balans ($\pm 1\mu\text{g}$).
- drie replica's werden geanalyseerd voor PTC met de Coulomat (μg).
- drie replica's werden geanalyseerd voor PIC met de Coulomat (μg).
PTC en PIC data werden uitgedrukt per eenheid oppervlakte ($\mu\text{g mm}^{-2}$)
- Het POC gehalte van de bladstalen werd berekend als het verschil tussen het gemiddelde PTC en PIC gehalte ($\mu\text{g mm}^{-2}$).
- De 3 replica stalen, bewaard in formol, werden aan ultrasonificatie onderworpen gedurende 2 minuten, om de vastgehechte bacteriën los te maken (Ellery et al., 1984; Ramsay, 1984). Het totaal aantal bacteriën werd geteld na kleuring met acridine-oranje onder fluorescentiemicroscoop bij 10×100 vergroting (Hobbie et al., 1977) en omgerekend per eenheid bladoppervlakte (nr. mm^{-2}).

Van de in 1996 geïncubeerde litterbags te Appels en Dendermonde werden ongeveer om de 10 dagen 3 litterbags van elke serie verzameld, en in een koelbox naar het labo gebracht. Daar werd het materiaal uit elke litterbag verzameld en gedroogd bij 60°C gedurende 24 uur. Na meting van het drooggewicht op de Mettler balans werd de inhoud van iedere litterbag verdeeld in 12 substalen, voor de bepaling van PTC, PIC, Chla en Chlb, N en stabiele isotopen, elk met drie replica's. PTC en N analyse werden gedaan op dezelfde 3 substalen.

II. 2. 2. 2. Sedimentatie-experimenten

De analyses van lugol gefixeerde stalen met de microscoop en image analyser en de analyses van filterstalen voor DW, PTC, PIC, Chla en Chlb gebeurden zoals beschreven in II.2.1.1.

II. 3. Dataverwerking

II. 3. 1. Transecten

II. 3. 1. 1. Particulair materiaal

De ruimtelijke distributie van het klein particulier materiaal werd nagegaan door middel van een PCA analyse op de set van volgende variabelen: DW, PTC, PIC, Chlb en de ratio POC/DW en Chla/POC. De eerste drie variabelen zijn een maat voor de totale hoeveelheid particulier materiaal, Chlb en de ratio's geven een maat van de bijdrage van organisch koolstof en, binnen dit organisch koolstof, de bijdrage van plantaardig materiaal. Voor de duidelijkheid van de plots werd de analyse opgesplitst in drie delen: de transecten van augustus en oktober 1995 (stations De Pauw), de wintertransecten november, 1995 t.e.m. februari 1996 en tenslotte de voorjaars-transecten maart t.e.m. mei 1996.

II. 3. 1. 2. Zooplankton

De abundantiegegevens van de maanden augustus, en oktober 1995 en maart en mei 1996 werden in eerste instantie geanalyseerd door middel van Two-Way INDicator SPecies ANalysis (TWINSpan) (Hill, 1979). Op dezelfde data set werd ook Correspondance Analysis (CA) toegepast, en de relatie tussen de soorten distributie en de ongevingsvariabelen werd geanalyseerd via Canonical Correspondance Analysis (CCA). Voor CA en CCA analyse werd gebruik gemaakt van het CANOCO pakket (Ter Braak, 1988).

II. 3. 2. Experimenten

II. 3. 2. 1. Decompositie-experimenten

Voor de data van het decompositie-experiment met riet in 1995 werd de lineaire regressie tussen bladoppervlakte en DW en PTC getest, en de regressies verkregen voor verscheidene weken werden vergeleken door middel van ANCOVA.

Volgende modellen werden door multiple regressie gefit op de data van het verloop van DW en PTC per eenheid oppervlakte in de loop van de weken incubatie.:

- enkel negatief exponentieel model:

$$C(t) = C(o) e^{-kt}$$

met:

C(o): initieel gewicht per oppervlakte-eenheid van het blad

C(t): gewicht per oppervlakte-eenheid blad na tijd t

k: decompositie-coëfficiënt

t: tijd (dag)

- dubbel negatief exponentieel model:

$$C(t) = C_1(o) e^{-k_1 t} + C_2(o) e^{-k_2 t}$$

met:

C₁(o): initieel gewicht per oppervlakte-eenheid van de labiele bladcomponenten

C₂(o): initieel gewicht per oppervlakte-eenheid van de refractaire bladcomponenten

Ct: gewicht per oppervlakte eenheid blad na tijd t

k₁: decompositie-coëfficiënt van de labiele bladcomponenten

k₂: decompositie-coëfficiënt van de refractaire bladcomponenten

t: tijd (dag)

De abundantie van vrij levende bacteriën en micro(zoo)plankton-organismen in controle- en experimentele vaten, en tussen de verscheidene weken, werd vergeleken met ANOVA. Hetzelfde werd gedaan met de concentraties aan POC en Chla in het water van de verschillende vaten.

De correlatie tussen het verloop van POC en Chla concentratie en de abundantie van micro-organismen in het water in de loop van het experiment werd nagegaan met de Spearman rank correlatie test.

II. 3. 2. 2. Sedimentatie-experimenten

De data-analyse was erop gericht het verloop van de concentratie van totaal particulier materiaal enerzijds, en de bijdrage eraan van organisch materiaal te kwantificeren in functie van de sedimentatie-tijd. Ook werd gekeken naar de bijdrage van plantaardig materiaal (gemeten als Chla en Chlb) tot het organisch materiaal. In elk experiment werden DW, PTC, PIC, POC, Chla, Chlb, POC/DW en Chla/POC van de verscheidene fracties vergeleken a.h.v. de Mann-Whitney test. Trends in de concentratie van deze variabelen met sedimentatie-tijd werden geanalyseerd met Spearman rank correlatie.

III. Resultaten en discussie

III. 1. Transecten

III. 1. 1. Particulair materiaal

III. 1. 1. 1. Fijn particulier materiaal: chemische data

De waarden van de chemische variabelen gemeten van augustus 1995 t.e.m. mei 1996 worden gegeven in bijlage 1. Fign. III.1.1.1,a,b tot III.1.1.1.3,a,b tonen de resultaten van de PCA analyses op de chemische datasets van de drie behandelde perioden. In alle drie de perioden is de eerste as is steeds verbonden met de totale hoeveelheid particulier materiaal (DW; PTC) en de concentratie aan inorganisch koolstof (PIC). De tweede as gekarakteriseerd door variabelen die het relatief belang van organisch materiaal (POC/DW) en, binnen dit organisch materiaal, het levend plantaardig materiaal (Chla/POC; Chlb) weergeven. In alle drie de periodes is de eigenwaarde van de tweede as te verwaarlozen t.o.v. die van de eerste en wordt 98 à 99 percent van de variabiliteit door de eerste as bepaald.

In augustus en oktober 1995 (Fig. III.1.1.1.1.a,b) Sluis en, in mindere mate, Schijn gekarakteriseerd door hoge scores voor DW. De meeste stations stroomafwaarts van Antwerpen (Zandvliet, Doel, Schijn, Sluis en Antwerpen) waren gekarakteriseerd door ietwat hogere POC/DW scores, en wat lagere Chla/POC en Chlb scores dan de stations stroomopwaarts gelegen van Antwerpen. Uitzondering hierop waren Zandvliet en Doel in oktober 1995. In augustus 1995 hadden Antwerpen en St. Amands hoge Chla/POC scores.

a.

LOCATIONS OF ITEMS IN THE PLANE ARE DENOTED BY:
 > If the name of the item is printed at the right
 < If the name of the item is printed at the left
 v If the name of the item is printed under
 ^ If the name of the item is printed above
 . If the name of the item cannot be printed

Top of file: DEPAUW.SOL

SCH9596

PCA Canonical axes: 0 Covariables: 0 Scaling: 2
 Cent./stand. by samples: 0 0 by species: 1 0
 No transformation

	EIG	.9841	.0114	.0043	.0001
Spec: Species scores (adjusted for species variance)					
MINIMA AXES 1-4		-.3985	-.2034	-.2194	-.1167
MAXIMA AXES 1-4		1.0000	.9377	.9926	.9510

Samp: Sample scores

MINIMA AXES 1-4	-1.2861	-1.9879	-1.7149	-41.6707
MAXIMA AXES 1-4	4.5692	2.8566	3.0945	3.1299

Scale numbers indicate which minimum and maximum
 scores are used for the scaling of the axes:

- 1 = Species scores
- 2 = Sample scores
- 3 = Manual scaling of the axes
- 9 = Fixed range from -1 to +1

a.

Spec: Species scores (adjusted for species variance)
 SCH9596

PCA Canonical axes: 0 Covariables: 0 Scaling: 2

Horizontal: Axis 1, vertical: Axis 2 Scale number 1

Scale : 6.607086E-02 units/cm, so 1 unit = 15.1353 cm.

Coordinates lower left corner: -.3985 , -.2034

(located 2nd line from bottom, character 9, indicated by +)

Coordinates upper right corner: 1.0000 , 1.1951

(located 2nd line from top, character 109, indicated by +)

Axes (if drawn) go through the origin of the ordination

b.

Samp: Sample scores

SCH9596

PCA Canonical axes: 0 Covariables: 0 Scaling: 2

Horizontal: Axis 1, vertical: Axis 2 Scale number 2

Scale : .276628 units/cm, so 1 unit = 3.61496 cm.

Coordinates lower left corner: -1.2861 , -1.9879

(located 2nd line from bottom, character 9, indicated by +)

Coordinates upper right corner: 4.5692 , 3.8674

(located 2nd line from top, character 109, indicated by +)

Axes (if drawn) go through the origin of the ordination

Fig. III.1.1.1. PCA analyse op de chemische data van het fijn particulier materiaal voor de periode augustus 1995 en oktober 1995.

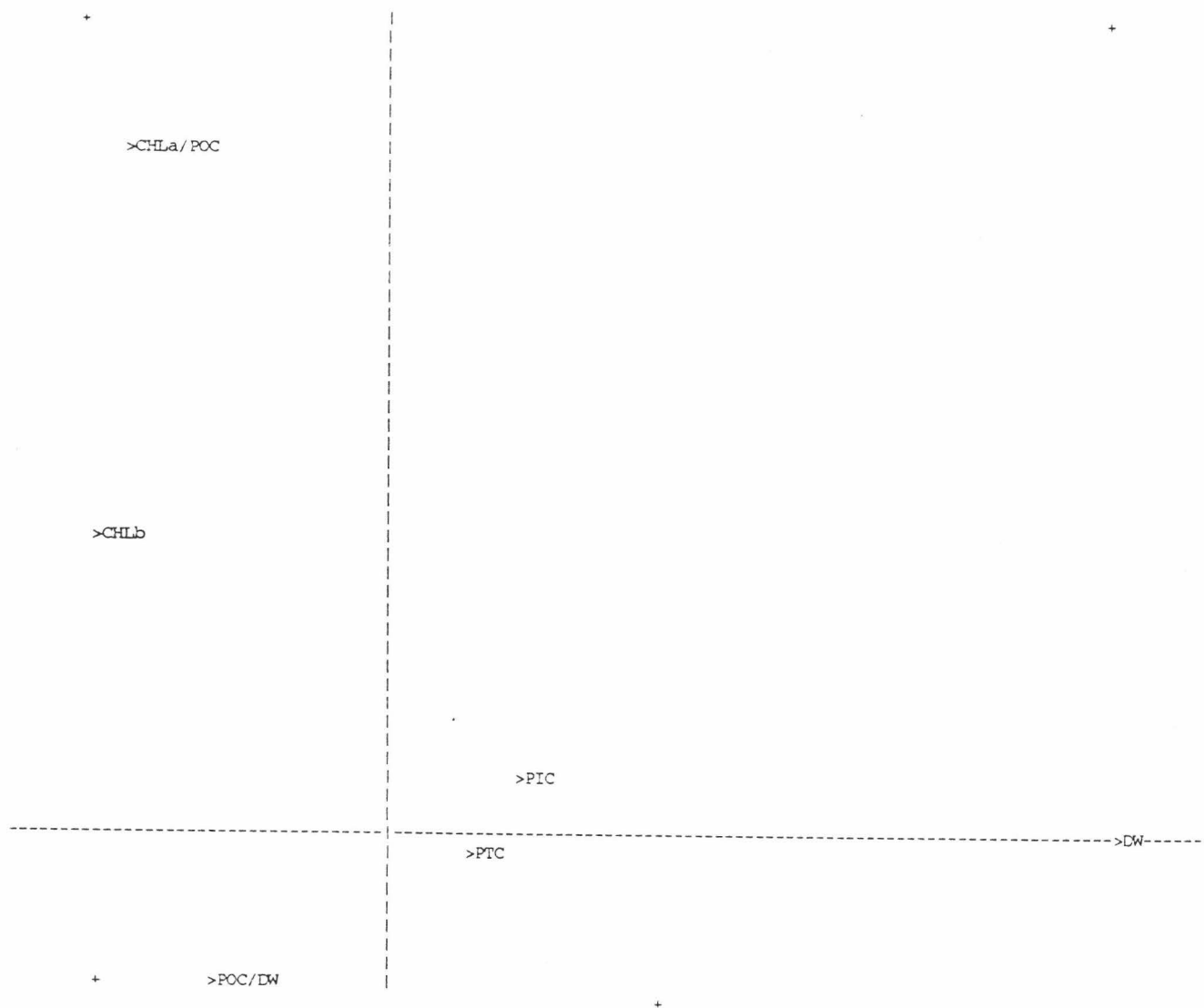


Fig. III.1.1.1.a. PCA analyse op de chemische data van het fijn particulier materiaal voor de periode augustus 1995 en oktober 1995. Variabele plot

23

In de wintermaanden (Fig. III.1.1.2a,b) werd station 14.2 (Temse) gekarakteriseerd door hoge scores voor DW, PTC en PIC. Een aantal stations in het zoetwatertraject (14.1, 15.1, 16.1) hadden in december, januari en ten dele februari 1996 vergelijkbare scores op de DW- PTC- PIC-as dan station boei 105 (11.1). De stations stroomafwaarts van Antwerpen (< 12.1) waren bovenaan de plot, langs beide zijden van de tweede as, gesitueerd en door lagere POC/DW; Chla/POC en Chlb concentraties gekarakteriseerd dan de stations stroomopwaarts van Antwerpen (>12.1).

SCH9596
 PCA Canonical axes: 0 Covariables: 0 Scaling: 2
 Cent./stand. by samples: 0 0 by species: 1 0
 No transformation
 Eig .9993 .0006 .0000 .0000
 Spec: Species scores (adjusted for species variance)
 MINIMA AXES 1-4 -.3111 -.7137 .0000 .0000
 MAXIMA AXES 1-4 1.0000 .0018 .0000 .0000
 Samp: Sample scores
 MINIMA AXES 1-4 -1.3136 -1.9154 .0000 .0000
 MAXIMA AXES 1-4 4.1389 3.7046 .0000 .0000

Scale numbers indicate which minimum and maximum scores are used for the scaling of the axes:

- 1 = Species scores
- 2 = Sample scores
- 8 = Manual scaling of the axes
- 9 = Fixed range from -1 to +1

a.
 Spec: Species scores (adjusted for species variance)
 SCH9596
 PCA Canonical axes: 0 Covariables: 0 Scaling: 2
 Horizontal: Axis 1, vertical: Axis 2 Scale number 1
 Scale : 6.194173E-02 units/cm, so 1 unit = 16.1442 cm.
 Coordinates lower left corner: -.3111 , -.7137
 (located 2nd line from bottom, character 9, indicated by +)
 Coordinates upper right corner: 1.0000 , .5974
 (located 2nd line from top, character 109, indicated by +)
 Axes (if drawn) go through the origin of the ordination

b.
 Samp: Sample scores
 SCH9596
 PCA Canonical axes: 0 Covariables: 0 Scaling: 2
 Horizontal: Axis 1, vertical: Axis 2 Scale number 2
 Scale : .265512 units/cm, so 1 unit = 3.76631 cm.
 Coordinates lower left corner: -1.3136 , -1.9154
 (located 2nd line from bottom, character 9, indicated by +)
 Coordinates upper right corner: 4.3064 , 3.7046
 (located 2nd line from top, character 109, indicated by +)
 Axes (if drawn) go through the origin of the ordination

Single item 13.2no95: 28 , 20
 Single item 13.1de95: 24 , 15
 Single item 13.2fe96: 29 , 21
 Single item 16.1fe96: 36 , 17

The following items are close together, so they are indicated as a list in the plot
 List of items 1
 17.1de95 17.2de95

Fig. III.1.1.2. PCA analyse op de chemische data van het fijn particulier materiaal voor de periode november 1995- februari 1996.

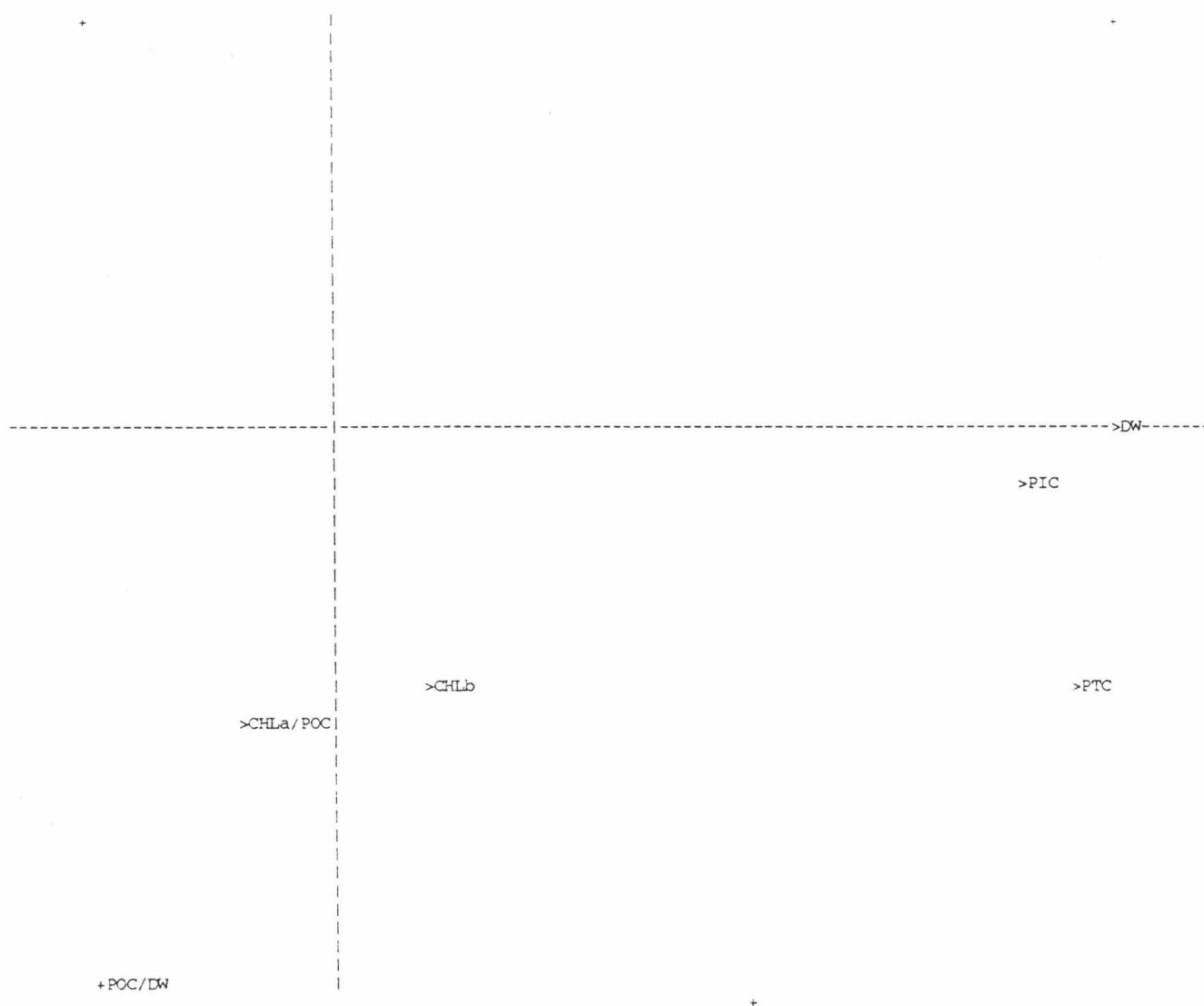


Fig. III.1.1.2a. PCA analyse op de chemische data van het fijn particulier materiaal voor de periode november 1995- februari 1996. Variabele plot.

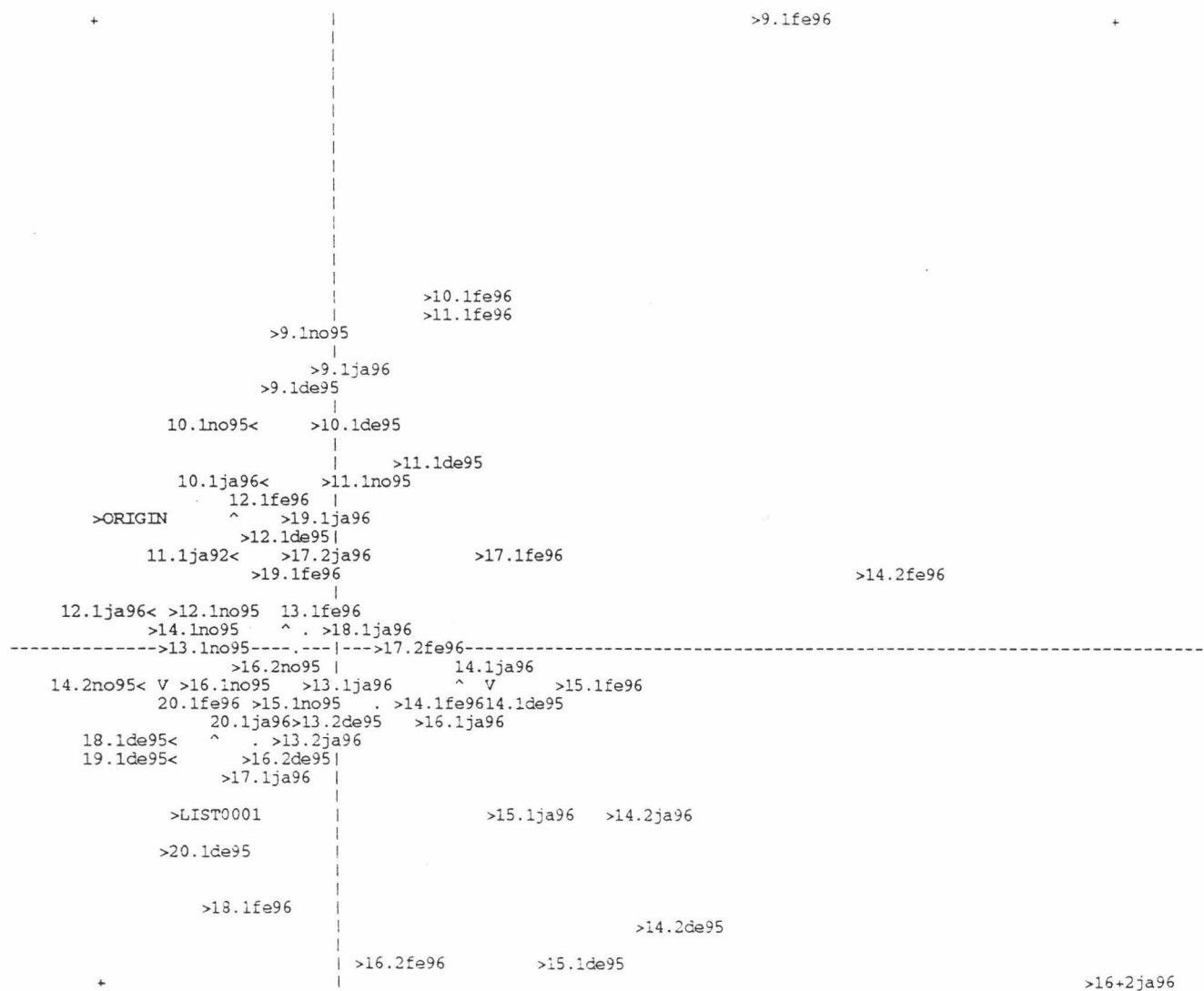


Fig. III.1.1.2b. PCA analyse op de chemische data van het fijn particulier materiaal voor de periode november 1995- februari 1996. Sample plot.

In het voorjaar 1996 (Fig. III.1.1.1.3a,b), vooral in maart, werden vele stroomopwaartse stations uitgespreid langsheen de eerste as teruggevonden (14.2; 15.1, 16.1; 16.2), geassocieerd met hoge DW, PTC en PIC concentraties. Het station 11.1 (boei 105) had als enig stroomafwaarts station in alle maanden een hoge score op de eerste as. De stations gelegen tussen 16.1 en 20.1 vormden een aparte groep met hoge score voor Chla/POC en Chlb. Opvallend waren enkele hoge scores langsheen de tweede as voor stations gelegen aan mondingen van bijrivieren (Durme april en mei '96; Dender mei '96).

Output Graphs are Proportioned for font Monaco 9
 Program CANOPLLOT Version 2.0 Sept. 1990 - written by O.F.R. van Tongeren
 Copyright (c) 1988-1990 Limnological institute
 Rijksstraatweg 6, 3631 AC Nieuwersluis, The Netherlands

CANOPLLOT makes print-plots of a CANOCO solution file

LOCATIONS OF ITEMS IN THE PLANE ARE DENOTED BY:

- > If the name of the item is printed at the right
- < If the name of the item is printed at the left
- V If the name of the item is printed under
- ^ If the name of the item is printed above
- . If the name of the item cannot be printed

Top of file: SUMZDP.SOL

SCH9596

PCA Canonical axes: 0 Covariables: 0 Scaling: 2

Cent./stand. by samples: 0 0 by species: 1 0

No transformation

	EIG	.9884	.0062	.0034	.0021	
Spec: Species scores (adjusted for species variance)						
MINIMA AXES 1-4		-.4521	-.1911	-.1239		-.3584
MAXIMA AXES 1-4		1.0000	.9012	.7206		.6526

Samp: Sample scores

MINIMA AXES 1-4	-1.8104	-1.4764	-2.4584	-2.0396
MAXIMA AXES 1-4	2.9323	3.8978	2.9720	3.5995

Scale numbers indicate which minimum and maximum scores are used for the scaling of the axes:

- 1 = Species scores
- 2 = Sample scores
- 8 = Manual scaling of the axes
- 9 = Fixed range from -1 to +1

a. Spec: Species scores (adjusted for species variance)

SCH9596

PCA Canonical axes: 0 Covariables: 0 Scaling: 2

Horizontal: Axis 1, vertical: Axis 2 Scale number 1

Scale : 6.860314E-02 units/cm, so 1 unit = 14.5766 cm.

Coordinates lower left corner: -.4521 , -.1911
 (located 2nd line from bottom, character 9, indicated by +)

Coordinates upper right corner: 1.0000 , 1.2610
 (located 2nd line from top, character 109, indicated by +)

Axes (if drawn) go through the origin of the ordination

b.

Samp: Sample scores

SCH9596

PCA Canonical axes: 0 Covariables: 0 Scaling: 2

Horizontal: Axis 1, vertical: Axis 2 Scale number 2

Scale : .253899 units/cm, so 1 unit = 3.93857 cm.

Coordinates lower left corner: -1.8104 , -1.4764
 (located 2nd line from bottom, character 9, indicated by +)

Coordinates upper right corner: 3.5638 , 3.8978
 (located 2nd line from top, character 109, indicated by +)

Axes (if drawn) go through the origin of the ordination

Single item 10.lma96: 43 , 5

Single item BSCap96 : 24 , 14

Single item 17.2me96: 25 , 14

Single item Rupme96 : 20 , 14

The following items are close together, so they are indicated as a list in the plot

List of items 1

16.lap96 16.2ap96

Fig. III.1.1.3. PCA analyse op de chemische data van het fijn particulier materiaal voor de periode maart 1996 - mei 1996.

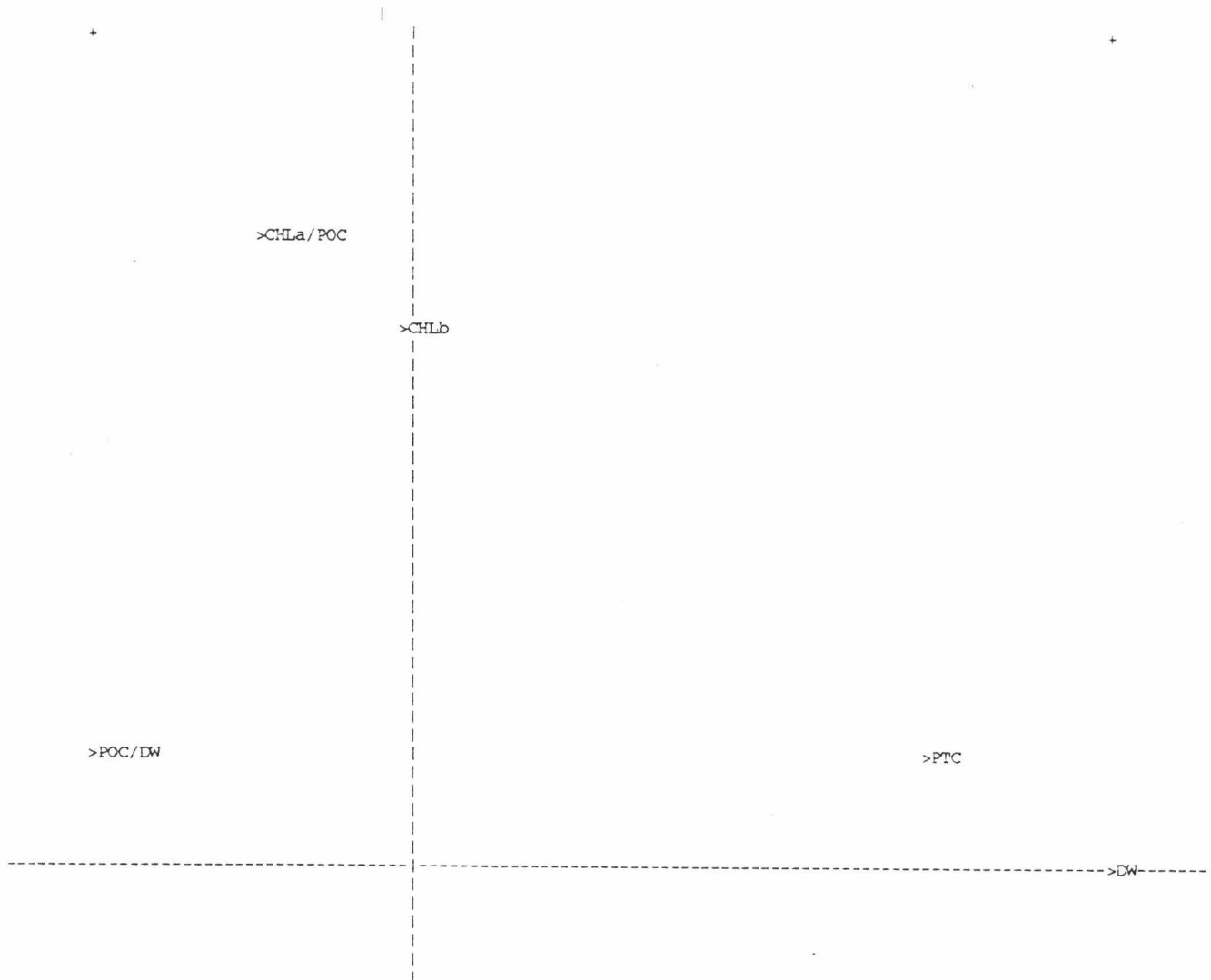


Fig. III.1.1.3. a. PCA analyse op de chemische data van het fijn particulier materiaal voor de periode maart 1996 - mei 1996. Variabele plot.

Wat betreft het klein particulier materiaal vormt de totale hoeveelheid particulier materiaal (gemeten als DW of PTC) binnen elke beschouwde periode, de belangrijkste ruimtelijk gradientbepalende factor. Het voorkomen van hoge concentraties aan totaal particulier materiaal kan worden geassocieerd met het turbiditeitsmaximum van de Westerschelde (station boei 105, 11.1), maar ook het gebied tussen station 14.2 en 16.1 vertoont in de winter hoge totaal particulier materiaal concentraties. het relatief belang van organisch materiaal en materiaal van plantaardige oorsprong is, binnen elk van de onderzochte periodes minder belangrijk als ruimtelijk karakteristiek, dan de totale hoeveelheid particulier materiaal. Hoge waarden voor Chla/POC en POC/DW zijn eerder geassocieerd met de aanwezigheid van zijrivieren, alhoewel op de stations gelegen nabij de monding van een rivier niet steeds hoge waarden voor deze variabelen werden gemeten. Mogelijk heeft dit te maken met de verscheidene getijfasen waarbij, om logistieke redenen, dient bemonsterd te worden.

Het globale seisoensgebonden patroon wordt geïllustreerd in Fig.: III.1.1.1.4a,b waar, voor de staalnames van november 1995 tot mei 1996 DW en Chla/POC zijn weergegeven. De bijdrage van het plantaardig materiaal tot de POC concentratie werd omgerekend als percent van het POC; rekenend met een conversiefactor POC- Chla van 50.

Het DW (Fig. III.1.1.1.4a) vertoonde over het gehele jaar pieken rond station 11.1, in de regio 14.2- 16.2 alleen in de wintermaanden. Het percentage Chla-gebonden koolstof varieerde van 2 tot 63 % met de hoogste waarden stroomopwaarts van Temse (14.2). De toename van Chla/POC werd eerder op het jaar in de stations stroomopwaarts van Antwerpen duidelijker uitgesproken dan in het brakwatertraject, waar duidelijke pieken slechts vanaf mei 1996 optraden.

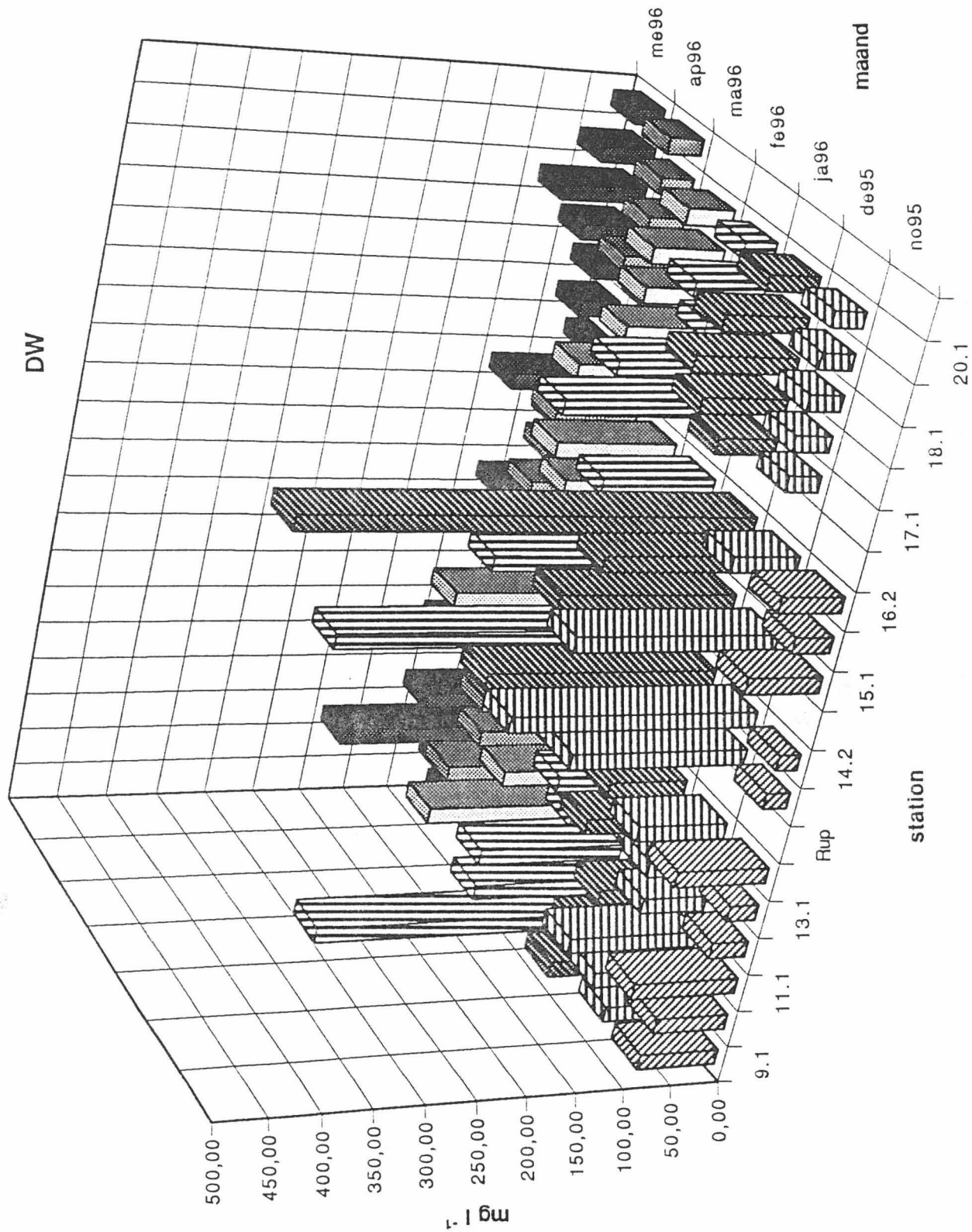


Fig. III.1.1.1.4.a. Waarden van DW over de transecten van november 1995 tot mei 1996.

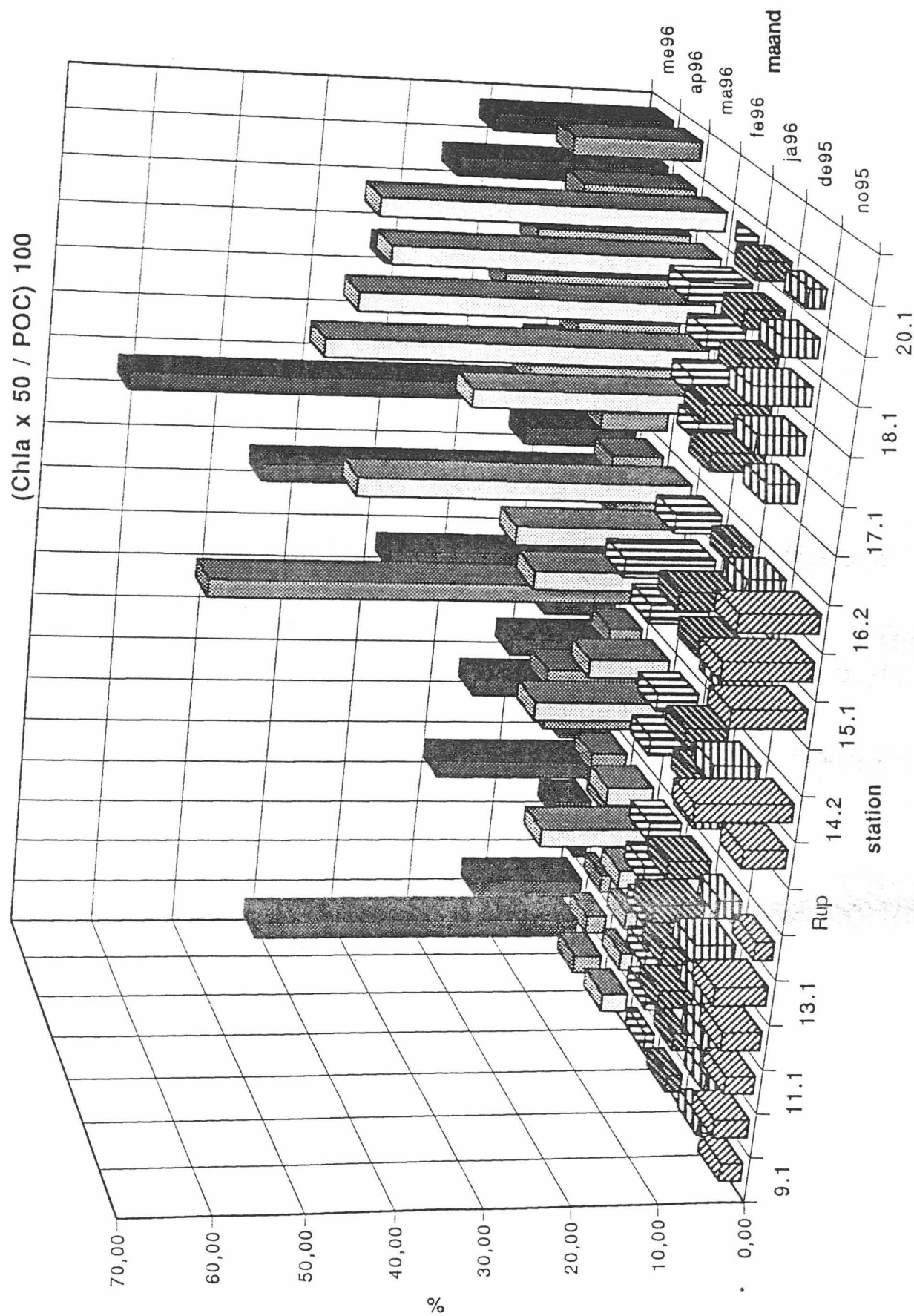


Fig. III.1.1.1.4.b. Waarden van $(Chla \cdot 50) / POC$ over de transecten van november 1995 tot mei 1996.

III. 1. 1. 2. Fijn particulier materiaal: microscopische analyse

In eerste instantie werd geverifieerd wat de range van partikelgrootte is die met de microscopische image analyse kan worden gemeten. Bij wijze van voorbeeld toont Fig. III.1.1.2.1. de resultaten van twee stalen geanalyseerd met een totale vergroting van 400 x en 25 x. Combinatie van beide maakt meting van partikels met een S.E.D. tot 30 μm mogelijk.

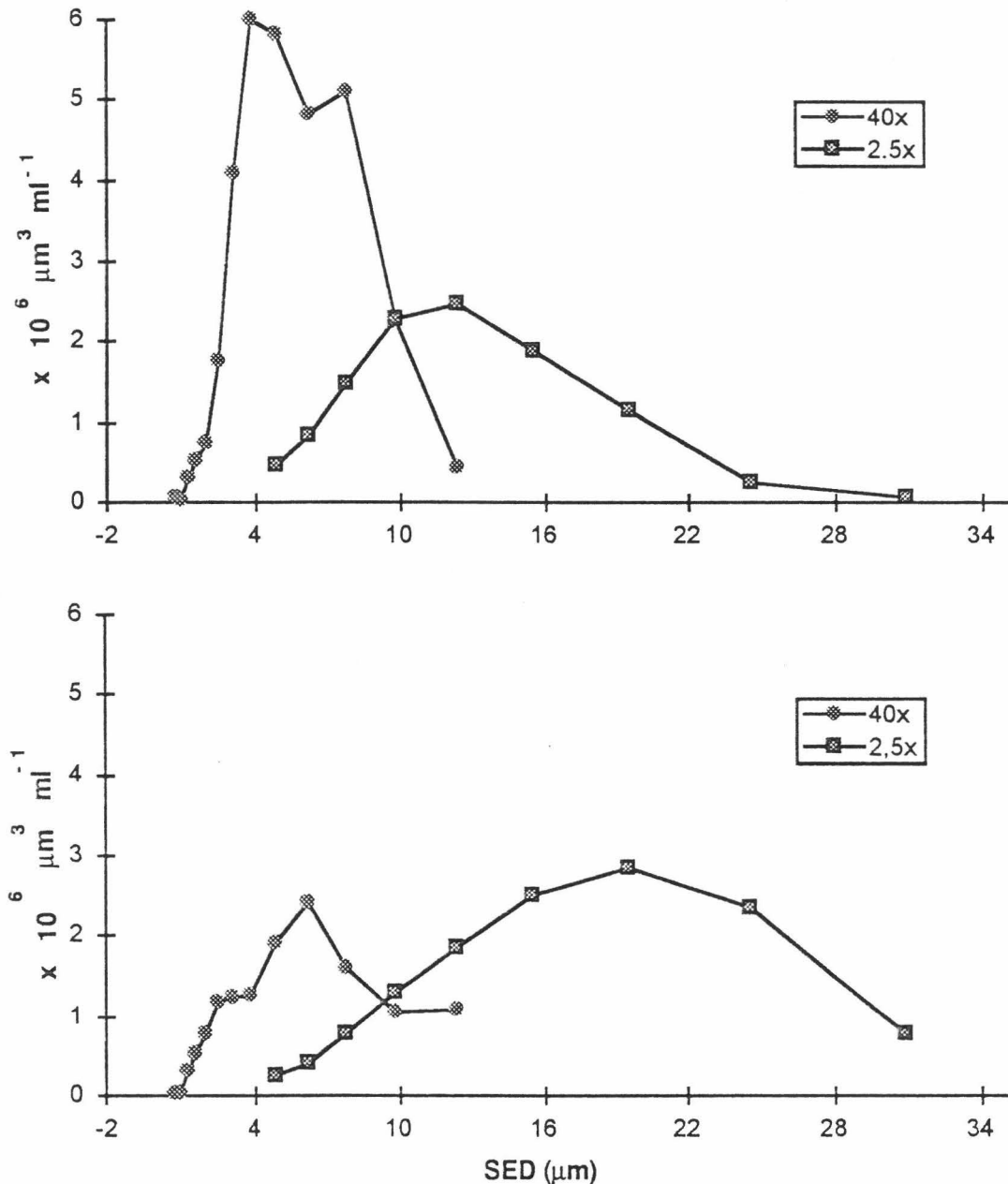


Fig. III.1.1.2.1. Voorbeeld van een grootte-distributie van fijn particulier materiaal gemeten met microscopische image analyse. Vergroting oculair 10x, objectief 40x en 2,5

Tot hiertoe werden de stalen van de transecten van augustus '95 t.e.m. augustus '96 met beide vergrotingen geanalyseerd en momenteel worden de resultaten verwerkt.

III. 1. 1.3. Grof particulier materiaal

Bij de staalname van grof particulier materiaal werden enige problemen ondervonden. De concentratie van herkenbaar materiaal in de Zeeschelde (dus bv. herkenbaar als afval van monocotylen, wilgenbladeren, enz.) bleek namelijk, in normale omstandigheden, vrij laag. Hierdoor konden geen representatieve stalen worden verkregen met methodes die slechts een 'beperkt' volume water (minder dan enkele m³) bemonsteren. Daarom werden, tijdens de transecten, de oorspronkelijk geplande slepen van 5 minuten met een 300 µm net vervangen door slepen van 10 minuten met een 500 en een 2500 µm net. Alhoewel op deze manier stalen van 10 à 30 m³ werden bemonsterd, waren de gemeten concentraties aan verzameld detritus nog zeer laag: tussen 0,01 en 1,12 mg DW m⁻³ (Tabel III.1.2.1). Meetbare concentraties kwamen enkel in de stations stroomopwaarts van Appels regelmatig voor. Het ging hier voornamelijk om partikels kleiner dan enkele mm. Groter materiaal (bv. intacte bladeren) werden zelden verzameld. Dit gebeurde wel occasioneel, bv. na een storm. Een vergelijking met een aantal langdurige bemonsteringen uitgevoerd bij Dendermonde (1 uur met 2500 µm net) deed vermoeden dat de representativiteit van de 10 minuten slepen waarschijnlijk nog te wensen over laat. Gezien, om logistieke redenen, geen langdurige slepen tijdens de transecten mogelijk zijn, zal deze staalname apart moeten gebeuren.

tabel III.1.2.1.: voorbeeld van DW (mg m⁻³) van grof detritus in de transectstalen

maand	station	monocotylen	dicotylen	andere
07-1996	17.2	0.12	0.09	-
	19.1	0.97	0.46	-
08-1996	15.1	0.04	0.01	-
	16.2	0.11	0.70	0.05
	17.2	0.09	0.29	-
	19.1	0.75	1.12	0.01

Fig. III.1.2.1a,b geeft voorbeelden van image analyse beelden van als monocotyl en dicotyl herkenbaar detritus. Het gaat hier om partikels van enkele mm grootte. Herkenning op kleinere partikels bleek niet mogelijk via routine-analyses. Omdat voor het verkrijgen van representatieve stalen van herkenbare partikels zeer grote volumes moeten worden bemonsterd, dienen hiervoor grote maaswijdten te worden gebruikt (zo niet verstopt het net door het abundant fijn particulier materiaal). Zodoende wordt enkele grof materiaal bemonsterd, waarvoor geen microscopische observatie meer nodig is. Daarom werd uiteindelijk gekozen voor het uitsorteren van het groot detritus onder binoculair. De verschillende componenten worden dan gekwantificeerd in DW.

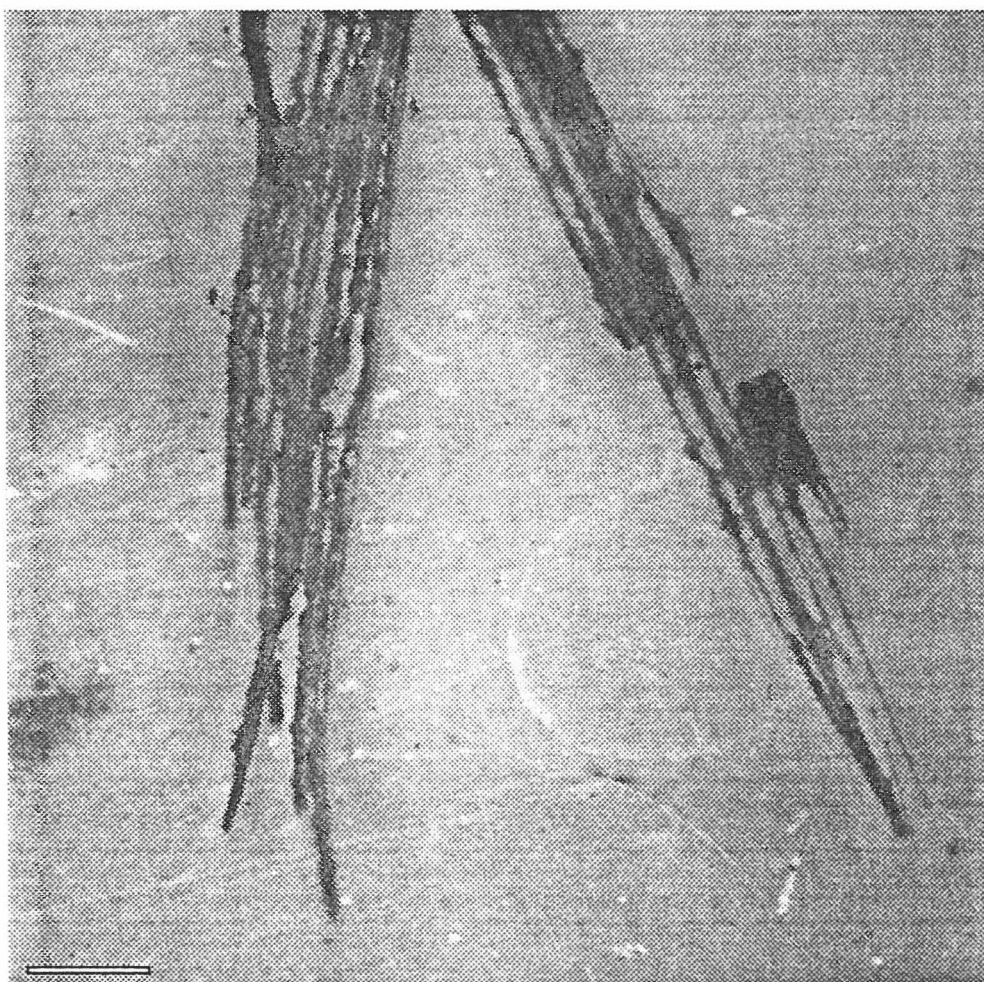


Fig. III.1.2.1a: Image analyse beeld van monocotyl detritus.
Schaaleenheid = 1000 μm

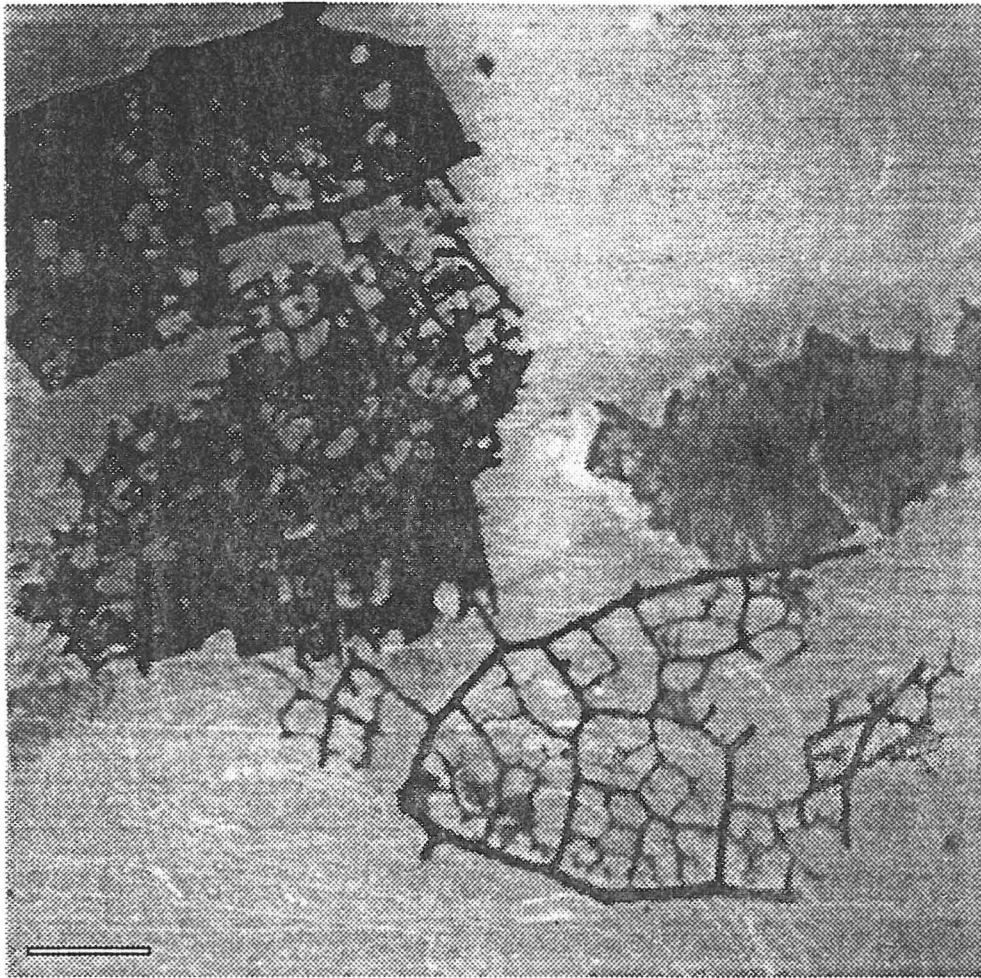


Fig. III.1.2.1.b. Image analyse beeld van dicotyl detritus.
Schaaleenheid = 100 μm

III. 1. 2. Zooplankton

Tot nu toe werden de stalen van augustus '95, oktober '95, maart '96 en mei '96 geteld en verwerkt. De systematische lijst van de waargenomen soorten wordt gegeven in tabel III.1.2.1.

Tabel III.1.2.1. Systematische lijst van de waargenomen soorten

<i>Bosmina longirostris</i>		
Phylum	ARTHROPODA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	BRACHIOPODA	
Superordo	PHYLLOPODA	
Ordo	ONYCHURA	
Subordo	CLADOCERA	
Suprafamilia	CHYDOROIDAE	
Familia	BOSMINIDAE	
Genus	<i>Bosmina</i>	Baird, 1845
Subgenus	<i>Bosmina</i>	Baird, 1845
Species	<i>Bosmina (Bosmina) longirostris</i>	(Müller, 1785)
<hr/>		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>		
Phylum	ARTHROPODA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	BRACHIOPODA	
Superordo	PHYLLOPODA	
Ordo	ONYCHURA	
Subordo	CLADOCERA	
Suprafamilia	CHYDOROIDAE	
Familia	DAPHNIIDAE	
Genus	<i>Ceriodaphnia</i>	Dana, 1853
Species	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	(Müller, 1785)
<hr/>		
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>		
Phylum	ARTHROPODA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	BRACHIOPODA	
Superordo	PHYLLOPODA	
Ordo	ONYCHURA	
Subordo	CLADOCERA	
Suprafamilia	CHYDOROIDAE	
Familia	DAPHNIIDAE	
Genus	<i>Ceriodaphnia</i>	Dana, 1853
Species	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	(Jurine, 1820)
<hr/>		
<i>Chydorus sphaericus</i>		
Phylum	ARTHROPODA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	BRACHIOPODA	
Superordo	PHYLLOPODA	
Ordo	ONYCHURA	
Subordo	CLADOCERA	
Suprafamilia	CHYDOROIDAE	
Familia	CHYDORIDAE	
Subfamilia	CHYDORINAE	
Genus	<i>Chydorus</i>	Leach, 1816
Species	<i>Chydorus sphaericus</i>	(Müller, 1785)
<hr/>		

Daphnia longispina

Phylum	ARTHROPODA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	BRACHIOPODA	
Superordo	PHYLLOPODA	
Ordo	ONYCHURA	
Subordo	CLADOCERA	
Suprafamilia	CHYDOROIDAE	
Familia	DAPHNIIDAE	
Genus	Daphnia	Müller,1785
Subgenus	Ctenodaphnia	Dybowski,1895
Species	Daphnia longispina	(Müller,1785)

Daphnia magna

Phylum	ARTHROPODA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	BRACHIOPODA	
Superordo	PHYLLOPODA	
Ordo	ONYCHURA	
Subordo	CLADOCERA	
Suprafamilia	CHYDOROIDAE	
Familia	DAPHNIIDAE	
Genus	Daphnia	Müller,1785
Subgenus	Ctenodaphnia	Dybowski,1895
Species	Daphnia magna	(Straus,1820)

Daphnia pulex

Phylum	ARTHROPODA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	BRACHIOPODA	
Superordo	PHYLLOPODA	
Ordo	ONYCHURA	
Subordo	CLADOCERA	
Suprafamilia	CHYDOROIDAE	
Familia	DAPHNIIDAE	
Genus	Daphnia	Müller,1785
Subgenus	Ctenodaphnia	Dybowski,1895
Species	Daphnia pulex	(Leydig,1860)

Leydigia acanthosercoides

Phylum	ARTHROPODA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	BRACHIOPODA	
Superordo	PHYLLOPODA	
Ordo	ONYCHURA	
Subordo	CLADOCERA	
Suprafamilia	CHYDOROIDAE	
Familia	CHYDORIDAE	
Subfamilia	ALONINAE	
Genus	Leydigia	Kurz,1874
Species	Leydigia acanthosercoides	(Fischer,1854)

Moina brachiata

Phylum	ARTHROPODA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	BRACHIOPODA	
Superordo	PHYLLOPODA	
Ordo	ONYCHURA	
Subordo	CLADOCERA	
Suprafamilia	CHYDOROIDAE	
Familia	MOINIDAE	
Genus	Moina	Baird, 1850
Species	Moina brachiata	(Jurine, 1820)

Acanthocyclops robustus

Phylum	ARTHROPODA	
Subphylum	MANDIBULATA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	COPEPODA	Edwards, 1840
Infraklasse	NEOCOPEPODA	
Superordo	PODOPLEA	Giesbrecht, 1882
Ordo	CYCLOPOIDA	Burmeister, 1834
Familia	CYCLOPIDAE	Sars, 1913
Subfamilia	CYCLOPINEA	Kiefer, 1927
Genus	Acanthocyclops	Kiefer, 1927
Species	Acanthocyclops robustus	(Sars, 1863)

Cyclops strenuus strenuus

Phylum	ARTHROPODA	
Subphylum	MANDIBULATA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	COPEPODA	Edwards, 1840
Infraklasse	NEOCOPEPODA	
Superordo	PODOPLEA	Giesbrecht, 1882
Ordo	CYCLOPOIDA	Burmeister, 1834
Familia	CYCLOPIDAE	Sars, 1913
Subfamilia	CYCLOPINEA	Kiefer, 1927
Genus	Cyclops	Müller, 1776
Species	Cyclops strenuus strenuus	(Fischer, 1851)

Cyclops vicinus vicinus

Phylum	ARTHROPODA	
Subphylum	MANDIBULATA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	COPEPODA	Edwards, 1840
Infraklasse	NEOCOPEPODA	
Superordo	PODOPLEA	Giesbrecht, 1882
Ordo	CYCLOPOIDA	Burmeister, 1834
Familia	CYCLOPIDAE	Sars, 1913
Subfamilia	CYCLOPINEA	Kiefer, 1927
Genus	Cyclops	Müller, 1776
Species	Cyclops vicinus vicinus	(Ulianine, 1875)

Diacyclops bicuspidatus

Phylum	ARTHROPODA	
Subphylum	MANDIBULATA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	COPEPODA	Edwards,1840
Infraklasse	NEOCOPEPODA	
Superordo	PODOPLEA	Giesbrecht,1882
Ordo	CYCLOPOIDA	Burmeister,1834
Familia	CYCLOPIDAE	Sars,1913
Subfamilia	CYCLOPINEA	Kiefer,1927
Genus	Diacyclops	Kiefer,1927
Species	Diacyclops bicuspidatus	(Claus,1857)

Eucyclops serrulatus

Phylum	ARTHROPODA	
Subphylum	MANDIBULATA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	COPEPODA	Edwards,1840
Infraklasse	NEOCOPEPODA	
Superordo	PODOPLEA	Giesbrecht,1882
Ordo	CYCLOPOIDA	Burmeister,1834
Familia	CYCLOPIDAE	Sars,1913
Subfamilia	EUCYCLOPINAE	Kiefer,1927
Genus	Eucyclops	Claus,1893
Species	Eucyclops serrulatus	(Fischer,1851)

Mesocyclops leuckarti

Phylum	ARTHROPODA	
Subphylum	MANDIBULATA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	COPEPODA	Edwards,1840
Infraklasse	NEOCOPEPODA	
Superordo	PODOPLEA	Giesbrecht,1882
Ordo	CYCLOPOIDA	Burmeister,1834
Familia	CYCLOPIDAE	Sars,1913
Subfamilia	CYCLOPINEA	Kiefer,1927
Genus	Mesocyclops	Kiefer,1927
Species	Mesocyclops leuckarti	(Claus,1857)

Metacyclops gracilis

Phylum	ARTHROPODA	
Subphylum	MANDIBULATA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	COPEPODA	Edwards,1840
Infraklasse	NEOCOPEPODA	
Superordo	PODOPLEA	Giesbrecht,1882
Ordo	CYCLOPOIDA	Burmeister,1834
Familia	CYCLOPIDAE	Sars,1913
Subfamilia	CYCLOPINEA	Kiefer,1927
Genus	Metacyclops	Lindberg,1961
Species	Metacyclops gracilis	(Lilljeborg,1853)

Thermocyclops crassus

Phylum	ARTHROPODA	
Subphylum	MANDIBULATA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	COPEPODA	Edwards,1840
Infraklasse	NEOCOPEPODA	
Superordo	PODOPLEA	Giesbrecht,1882
Ordo	CYCLOPOIDA	Burmeister,1834
Familia	CYCLOPIDAE	Sars,1913
Subfamilia	CYCLOPINEA	Kiefer,1927
Genus	<i>Thermocyclops</i>	Kiefer,1927
Species	<i>Thermocyclops crassus</i>	(Fischer,1857)

Thermocyclops oithonoides

Phylum	ARTHROPODA	
Subphylum	MANDIBULATA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	COPEPODA	Edwards,1840
Infraklasse	NEOCOPEPODA	
Superordo	PODOPLEA	Giesbrecht,1882
Ordo	CYCLOPOIDA	Burmeister,1834
Familia	CYCLOPIDAE	Sars,1913
Subfamilia	CYCLOPINEA	Kiefer,1927
Genus	<i>Thermocyclops</i>	Kiefer,1927
Species	<i>Thermocyclops oithonoides</i>	(Sars,1863)

Acartia tonsa

Phylum	ARTHROPODA	
Subphylum	MANDIBULATA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	COPEPODA	Edwards,1840
Infraklasse	NEOCOPEPODA	
Superordo	GYMNOPLEA	Giesbrecht,1882
Ordo	CALANOIDA	Sars,1903
Familia	Acartiidae	Sars,1903
Genus	<i>Acartia</i>	Dana,1846
Species	<i>Acartia tonsa</i>	(Dana,1848)

Eurytemora affinis

Phylum	ARTHROPODA	
Subphylum	MANDIBULATA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	COPEPODA	Edwards,1840
Infraklasse	NEOCOPEPODA	
Superordo	GYMNOPLEA	Giesbrecht,1882
Ordo	CALANOIDA	Sars,1903
Familia	Temoridae	Sars,1903
Genus	<i>Eurytemora</i>	Giesbrecht,1881
Species	<i>Eurytemora affinis</i>	(Poppe,1880)

Temora longicornis

Phylum	ARTHROPODA	
Subphylum	MANDIBULATA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	COPEPODA	Edwards,1840
Infraklasse	NEOCOPEPODA	
Superordo	GYMNOPLEA	Giesbrecht,1882
Ordo	CALANOIDA	Sars,1903
Familia	Temoridae	Sars,1903
Genus	Temora	
Species	Temora longicornis	(Müller,1792)

Brachionus sp.

Phylum	ROTIFERA	
Klasse	EUROTATORIA	
Superorde	PSEUDOTROCHA	
Orde	TRANSVERSIRAMIDA	
Superfamilie	BRACHIONINA	
Familie	BRACHIONIDAE	
Genus	BRACHIONUS	(Pallas,1776)

Filinia sp.

Phylum	ROTIFERA	
klassificatie volgens	G.I. Markevich, 1990	
Klasse	EUROTATORIA	
Superorde	GNESIOTROCHA	
Orde	PROTORAMIDA	
Superfamilie	FLOSCULARIINA	
Familie	FILINIDAE	
Genus	FILINIA	(Bory St.Vincent,1824)

Keratella sp.

Phylum	ROTIFERA	
Klasse	EUROTATORIA	
Superorde	PSEUDOTROCHA	
Orde	TRANSVERSIRAMIDA	
Superfamilie	BRACHIONINA	
Familie	BRACHIONIDAE	
Genus	KERATELLA	(Bory St.Vincent,1822)

Polyarthra sp.

Phylum	ROTIFERA	
Klasse	EUROTATORIA	
Superorde	PSEUDOTROCHA	
Orde	SEPTIRAMIDA	
Superfamilie	PLOESOMINA	
Familie	SYNCHAETIDAE	
Genus	POLYARTHRA	(Ehrb.,1834)

Rotaria sp.
 Phylum ROTIFERA
 Klasse DIGONONTA
 Ordo BDELLOIDEA
 Familia HABROTROCHIDEA
 Genus ROTARIA

Canthocamptus staphylinus

Phylum ARTHROPODA
 Subphylum MANDIBULATA
 Klasse CRUSTACEA
 Subklasse COPEPODA
 ordo HARPACTICOIDA Sars, 1903
 Familie CANTHOCAMPTIDAE Sars, 1906; Monard, 1927;
 Lang, 1948
 Genus Canthocamptus Westwood, 1836
 Species Canthocamptus staphylinus (Jurine, 1820)

Microarthridion littorale

Phylum ARTHROPODA
 Subphylum MANDIBULATA
 Klasse CRUSTACEA
 Subklasse COPEPODA
 ordo HARPACTICOIDA Sars, 1903
 Familie TACHIDIIDAE Sars, 1909; Lang, 1948
 Subfamilie MICROARTHRIDIONINAE Lang, 1948
 Genus Microarthridion Lang, 1948
 Species Microarthridion littorale (Poppe, 1881)

Pseudobradia sp.

Phylum ARTHROPODA
 Subphylum MANDIBULATA
 Klasse CRUSTACEA
 Subklasse COPEPODA
 ordo HARPACTICOIDA Sars, 1903
 Familie ECTINOSOMATIDAE Sars, 1903
 Genus Pseudobradia Sars, 1904
 Species Pseudobradia sp.

Nitocra lacustris

Phylum ARTHROPODA
 Subphylum MANDIBULATA
 Klasse CRUSTACEA
 Subklasse COPEPODA
 ordo HARPACTICOIDA Sars, 1903
 Familie AMEIRIDAE Monard, 1927; Lang, 1936
 Subfamilie AMEIRINAE
 Genus Nitocra Boeck, 1864
 Species Nitocra lacustris (Schmankevitch, 1875)

Phylum	ASCHELMINTHES	
Klasse	NEMATODA	
<hr/>		
Phylum	ANNELIDA	
Klasse	POLYCHAETA	
<hr/>		
Phylum	ANNELIDA	
Klasse	OLIGOCHAETA	
<hr/>		
Mesopodopsis slabberi		
Phylum	ARTHROPODA	
Klasse	CRUSTACEA	
Subklasse	MALACOSTRACA	
Ordo	MYSIDACEA	
Familie	MYSIDEA	
Genus	Mesopodopsis	
Species	Mesopodopsis slabberi	(P.J. Van Beneden, 1861)

De geobserveerde soorten-abundanties worden gegeven in bijlage 2. De abundantie van de belangrijkste groepen langsheen het transect is weergegeven in Fig. III. 1.2.1 op logaritmische schaal. Rotiferen en Copepode nauplii (zonder onderscheid tussen Calanoiden, Cyclopoiden en Harpacticiden) waren numeriek sterk abundant over het gehele traject. In augustus was de abundantie van nauplii tien maal hoger stroomopwaarts vanaf Temse in vergelijking met stroomafwaarts. In oktober was de verspreiding bimodaal, met gelijkaardige abundanties aan het zoet- en het brakwater uiteinde van het traject, en een sterke daling tussen Antwerpen en het station Durme. In maart was de abundantie vrij homogeen, in mei was ze hoger stroomafwaarts van Antwerpen (12.1), met uitzondering van het station Temse (14.2). Rotiferen kwamen in alle maanden in hogere abundanties voor in het zoetwater-traject (stroomopwaarts van Antwerpen) dan in het brakwater-traject.

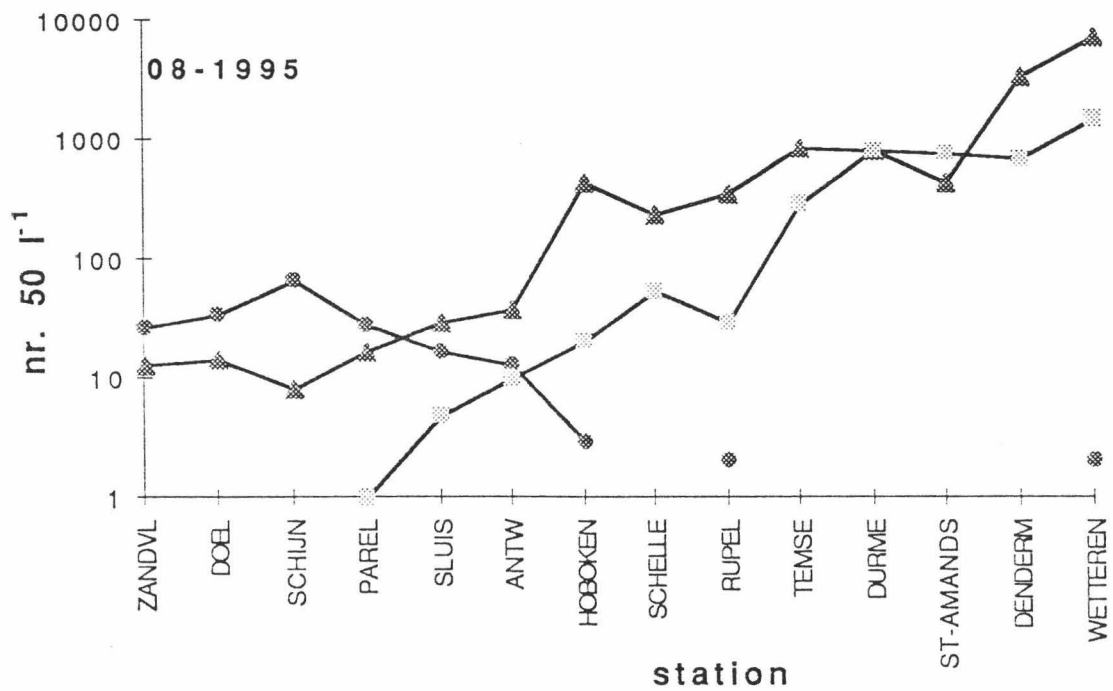
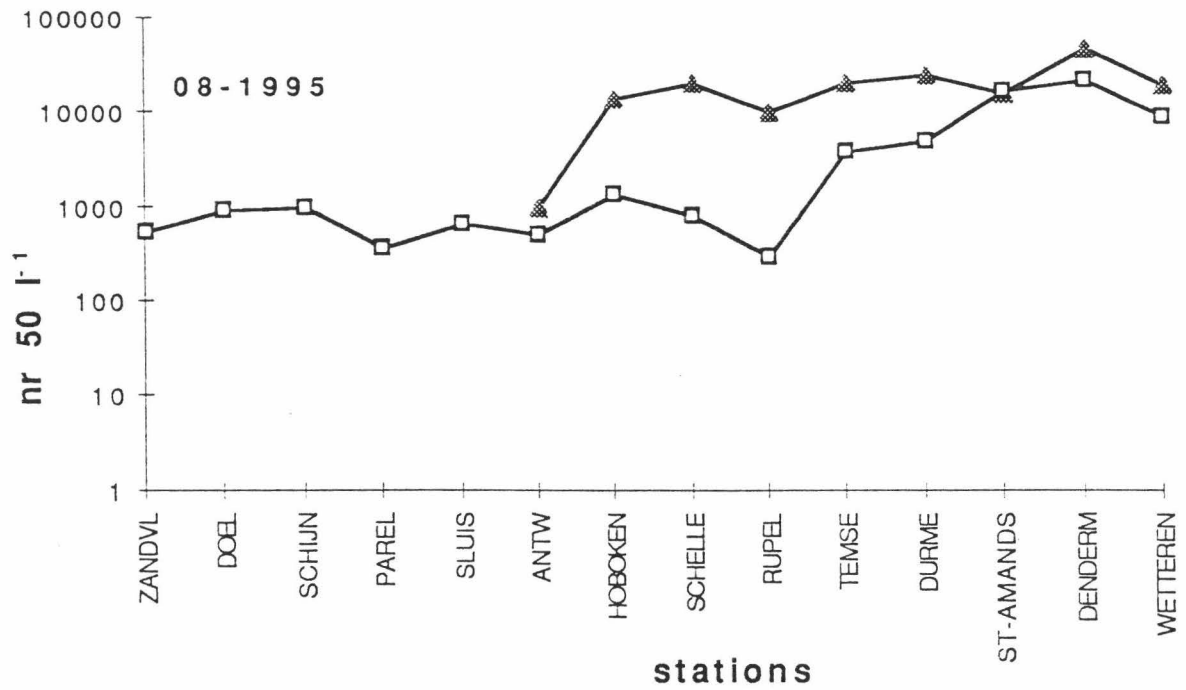


Fig. III.1.2.1. Abundantie van dominante groepen in het mesozooplankton
 Boven: Rotiferen (\blacktriangle) en Copepode nauplii (\square). Onder: Cyclopoiden (\blacktriangle),
 Calanoiden (\blacklozenge) en Cladoceren (\times).

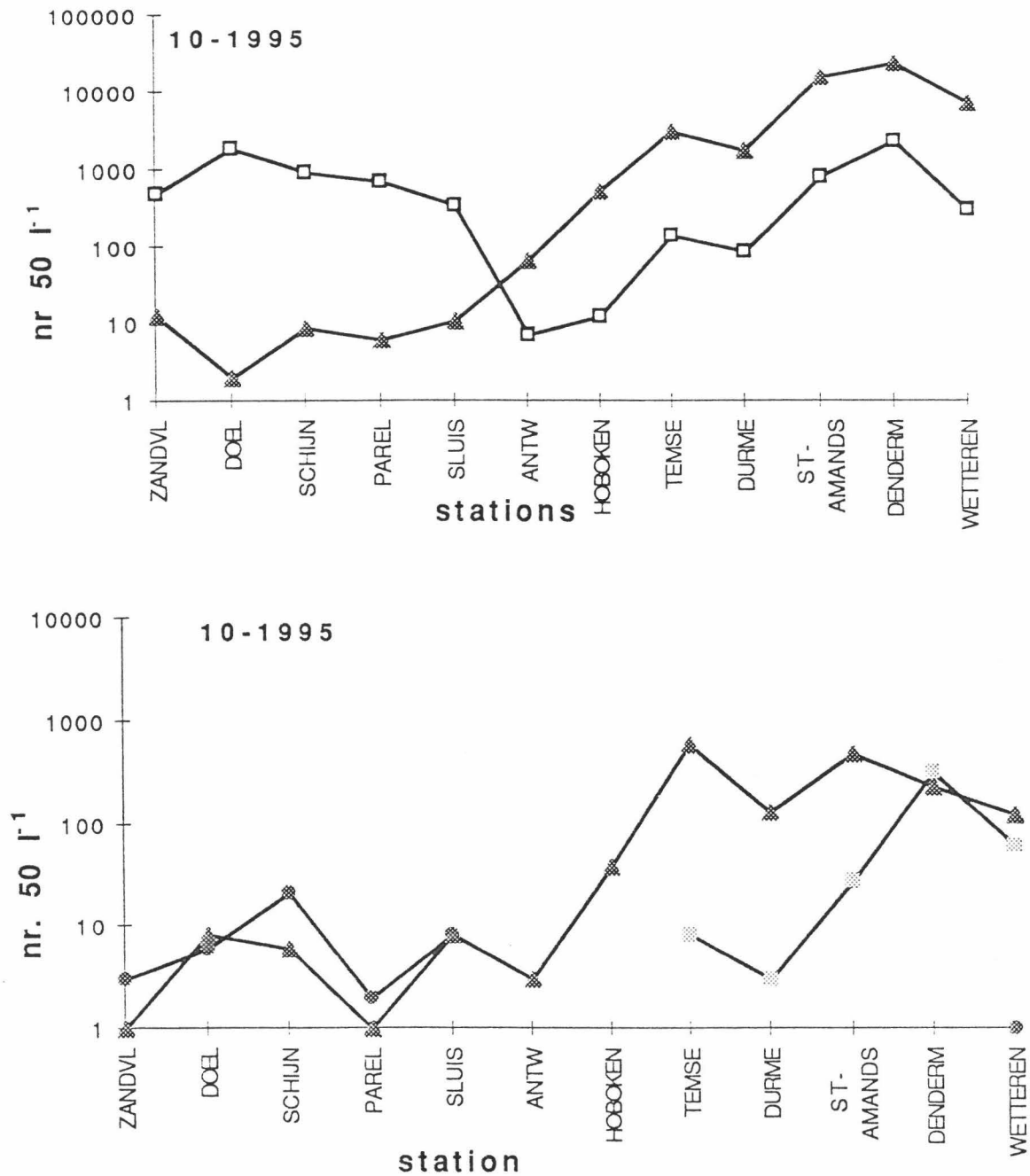


Fig. III.1.2.1. (vervolg) Abundantie van dominante groepen in het mesozooplankton Boven: Rotiferen (▲) en Copepode nauplii (◻). Onder: Cyclopoiden (♣), Calanoiden (◆) en Cladoceren (⊞).

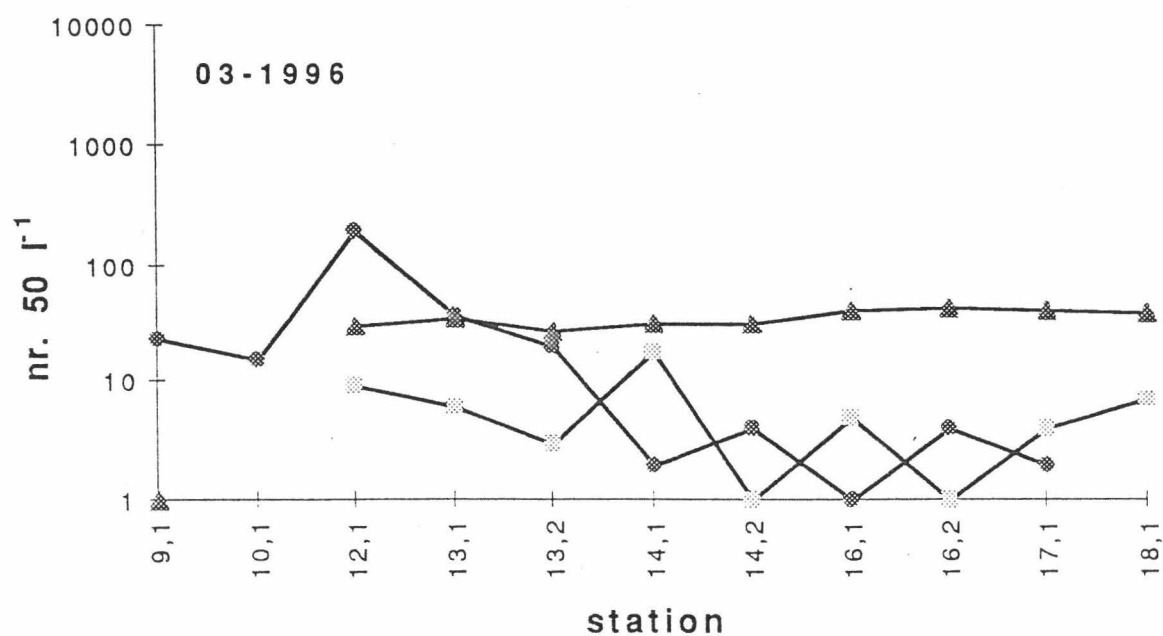
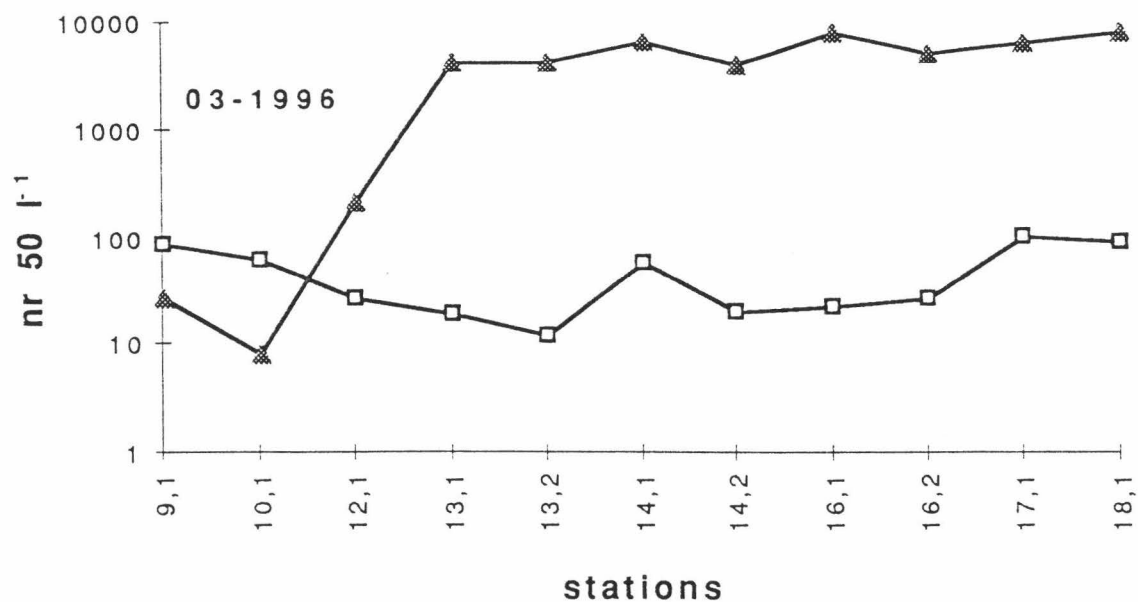


Fig. III.1.2.1. (vervolg) Abundantie van dominante groepen in het mesozooplankton Boven: Rotiferen (x) en Copepode nauplii (□). Onder: Cyclopoiden (Δ), Calanoiden (◆) en Cladoceren (⊠).

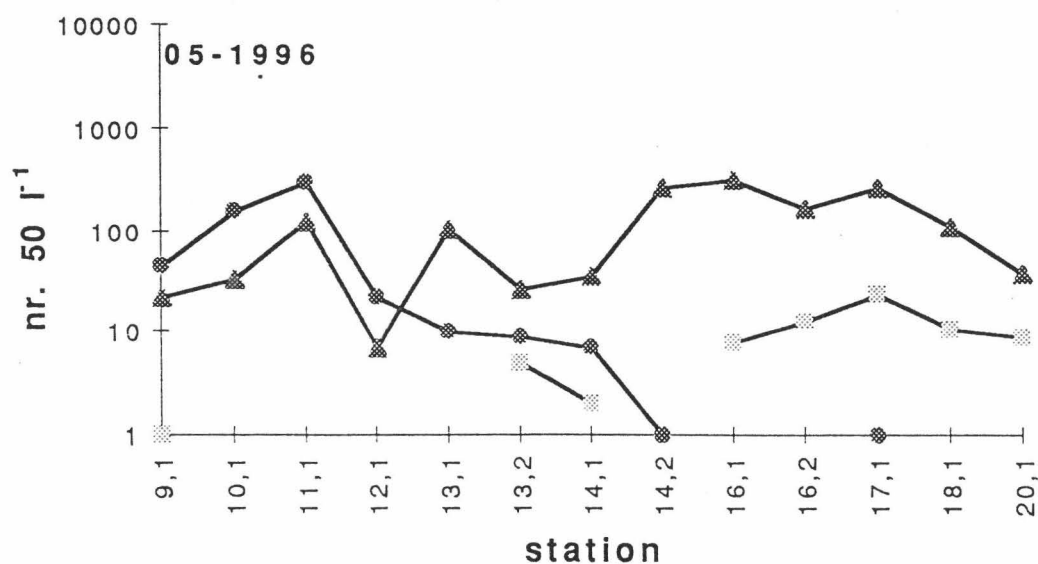
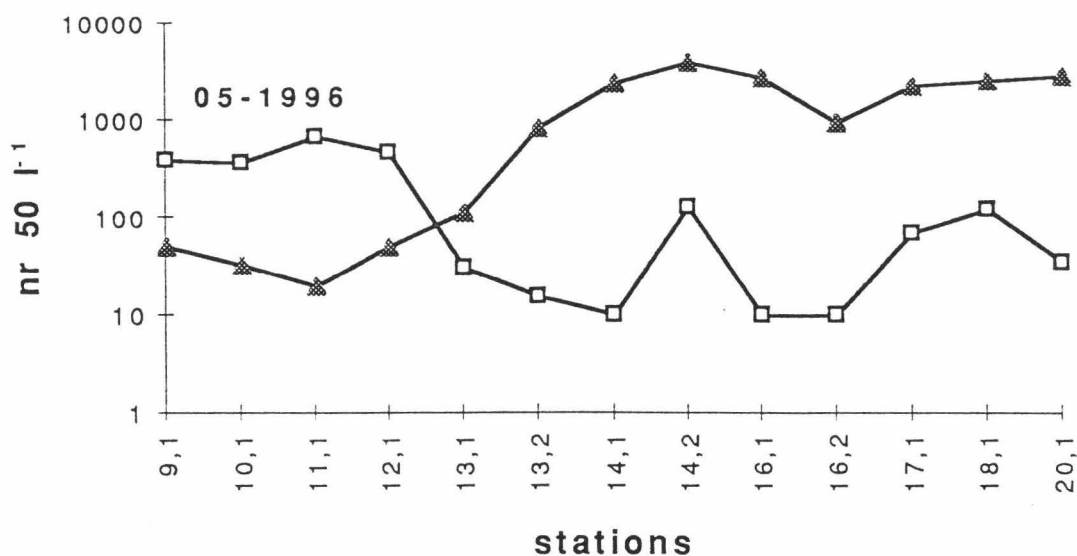


Fig. III.1.2.1. (vervolg) Abundantie van dominante groepen in het mesozooplankton Boven: Rotiferen (▲) en Copepode nauplii (◻). Onder: Cyclopoiden (▼), Calanoiden (▲) en Cladoceren (◆).

Cyclopoiden kwamen in alle maanden over het gehele traject voor, met uitzondering van de twee meest stroomafwaartse stations in maart. Hun abundantie steeg over het algemeen in het zoetwatertraject. Calanoiden daarentegen waren, met uitzondering van maart, waar ze van Zandvliet (9.1) tot St. Onolfspolder (17.1) voorkwamen, beperkt tot het gebied tussen Zandvliet (9.1) en Temse - Rupelmonding. Hun maximum bevond zich te Antwerpen in maart, stroomafwaarts ervan in de andere maanden. Cladoceren kwamen in augustus in stijgende aantallen voor vanaf Parel tot Wetteren. In oktober werden ze slechts stroomopwaarts van Temse aangetroffen. In maart waren ze in fluctuerende aantallen te vinden stroomopwaarts vanaf Antwerpen (12.1). In mei waren ze teruggedrongen tot het traject stroomopwaarts van Vlassenbroek (16.1), en eveneens, met lage abundanties, rond Bazel (13.2) en Steendorp (14.1).

Globaal werden de hoogste abundanties aan mesozooplankton waargenomen in augustus, en dit vooral in het zoetwatertraject, waar zowel Cyclopoiden als Cladoceren in honderden per 50 liter voorkwamen. Bij Dendermonde en Wetteren werden piekwaarden in Cyclopoide-abundanties van duizenden per 50 liter waargenomen. Calanoiden daarentegen kwamen in maximale aantallen voor in maart en mei. De maximale abundanties die dan in het brakwater traject werden waargenomen overtroffen echter nooit enkele honderd individuen per 50 liter.

Fig. III.1.2.2.a-d toont de procentuele bijdrage van de dominante genera tot de Rotiferen populaties. *Keratella* en *Brachionus* waren in augustus de dominante genera stroomopwaarts van Dendermonde; vanaf Dendermonde echter werd de Rotiferen populatie aangevuld met *Polyarthra* spp. Vanaf Temse nam de dominantie van deze genera sterk af en vormden *Brachionus* spp. samen met *Filinia* spp. de meest abundante genera.

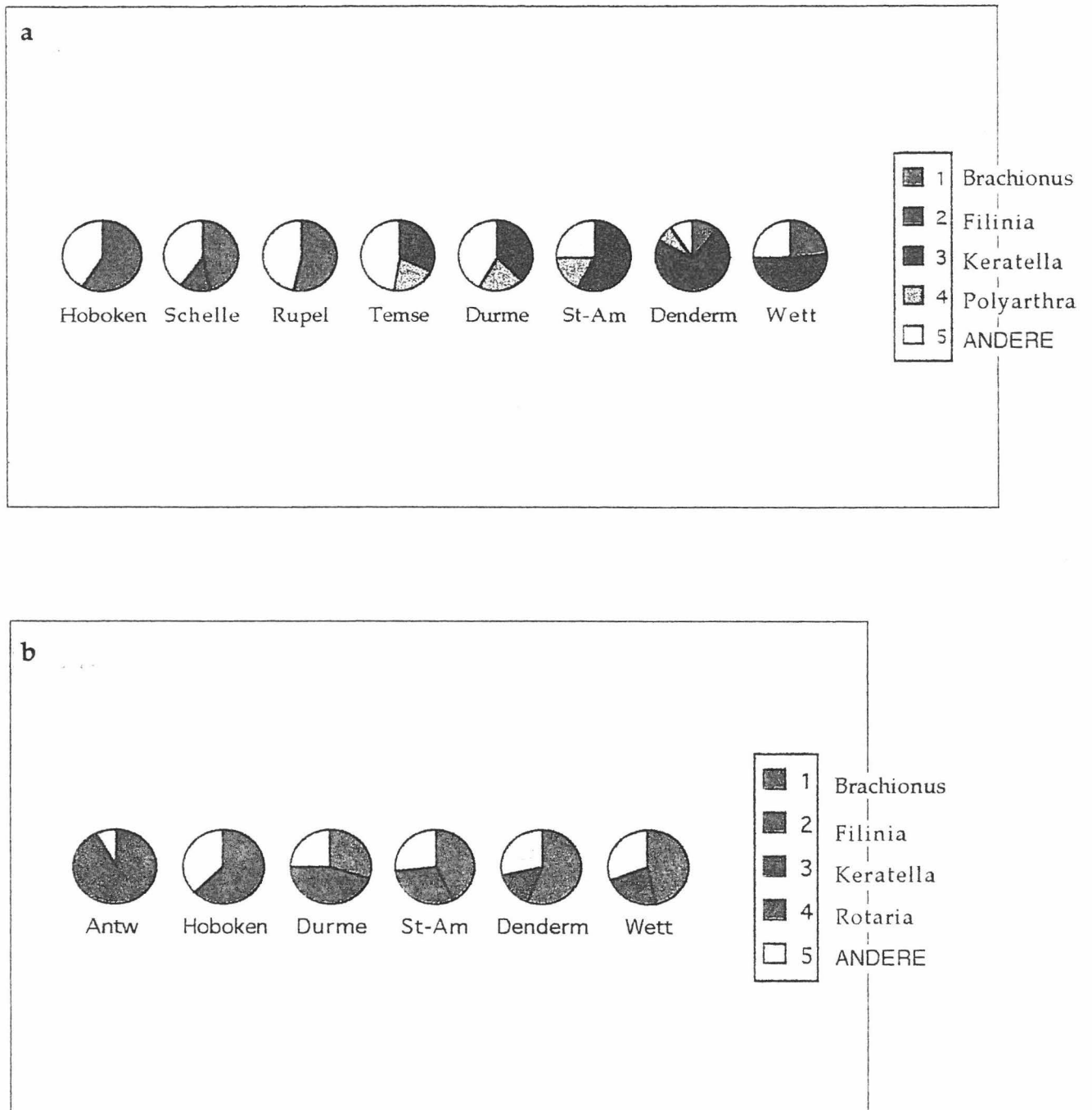


Fig. III.1.2.2. Procentuele bijdrage van de dominante genera tot de Rotiferen populaties in de maanden a) augustus 1995 b) oktober 1995

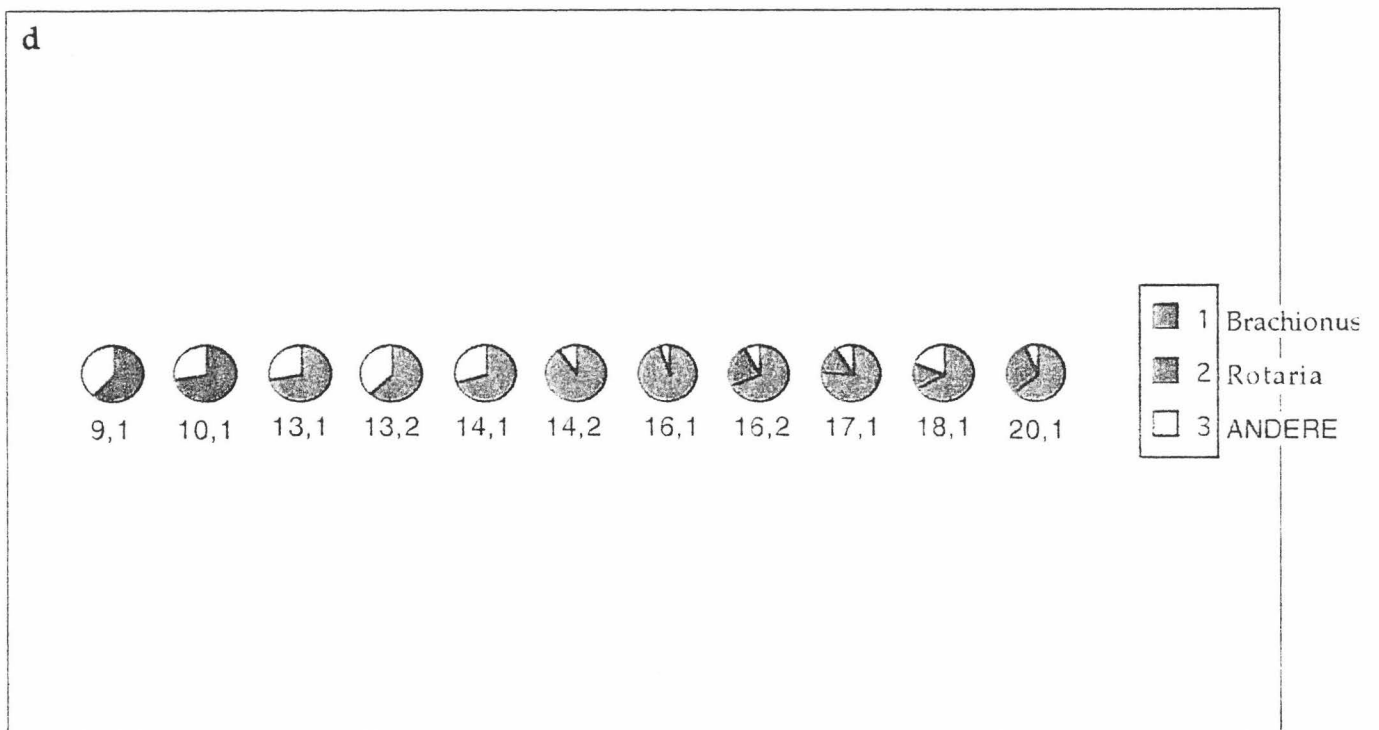
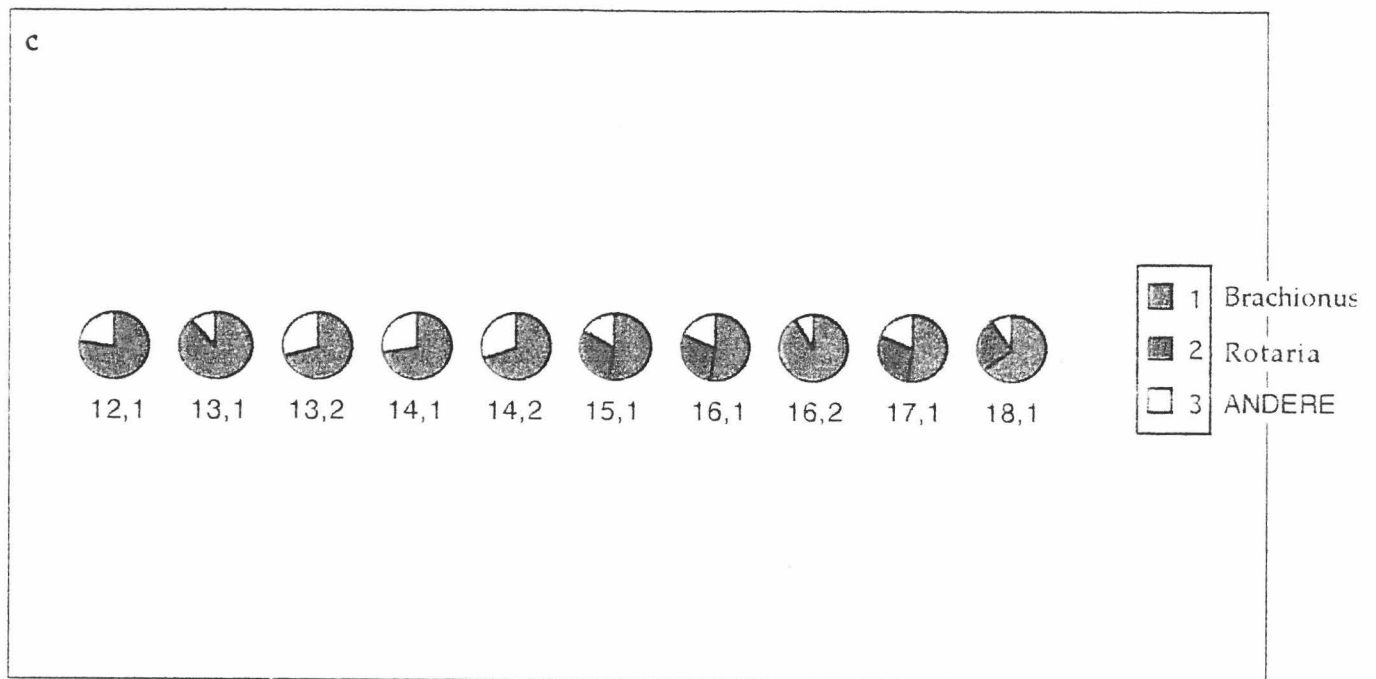


Fig. III.1.2.2. Vervolg: Procentuele bijdrage van de dominante genera tot de Rotiferen populaties in de maanden. c) maart 1996 en d) mei 1996.

Terwijl de abundantie van Rotiferen sterk daalde in oktober t.o.v. augustus, bleef *Brachionus* het dominante genus in de stroomopwaartse stations. Verder stroomafwaarts, vooral tussen St. Amands en Hoboken, was *Filinia* dominant, terwijl *Rotaria* spp. sterk domineerde te Antwerpen.

In maart was de Rotiferen abundantie nog laag en waren *Brachionus* spp. en *Rotaria* spp. er de algemene vertegenwoordigers van. In mei kwamen *Roraria* spp. echter verdeeld voor. Enerzijds waren zij abundant in de brakwater stations stroomopwaarts van Antwerpen, anderzijds bereikten zij hoge abundanties stroomopwaarts van Dendermonde. Het zoetwatergebied werd overigens ook in mei grotendeels gedomineerd door *Brachionus* spp.

Fig. III. 1.2.3a-d. toont soortensamenstelling van het mesozooplankton als procent van het totaal, zonder nauplii en rotiferen. In augustus werden de plankton populaties voor het grootste deel gedomineerd door één soort Cyclopoide, namelijk *Acanthocyclops robustus*. Enkel tussen Rupel en Hoboken trad een tweede dominante Cyclopoide soort op, *Thermocyclops crassus*. Cladoceren, die in deze maand hun maximale abundanties bereikten, werden in de zone tussen St. Amands en Temse gedomineerd door *Daphnia pulex* en *Moina brachiata*. In het brakwatergebied was de Calanoide *Acartia tonsa* dominant. Naast deze abundante soorten werden in het brakwater ook af en toe Mysidacea en typisch mariene Copepoden zoals *Temora longicornis* waargenomen. Ook een aantal benthische Harpacticiden, zoals *Pseudobradia* sp., *Microarthridion littorale*, *Nitokra lacustris* en *Canthocamptus staphylinus* werden occasioneel in de stalen gevonden. *Mesocyclops leuckartii* en *Thermocyclops oithonoides* werden aangetroffen in Hoboken en Rupel.

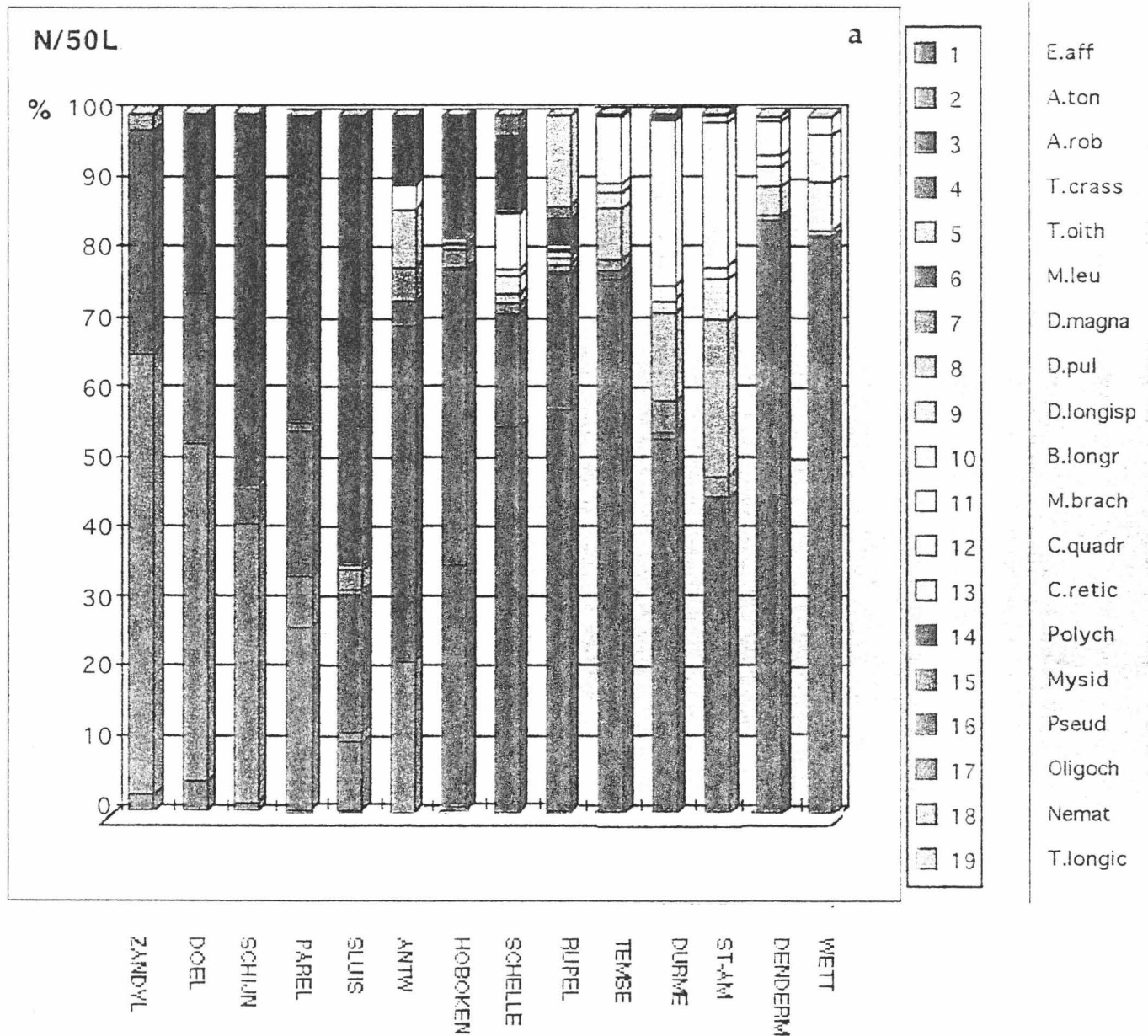


Fig.II.1.2.3.a. Procentuele soortensamenstelling van het mesozooplankton (zonder Rotiferen en Copepode nauplii) in augustus 1995.

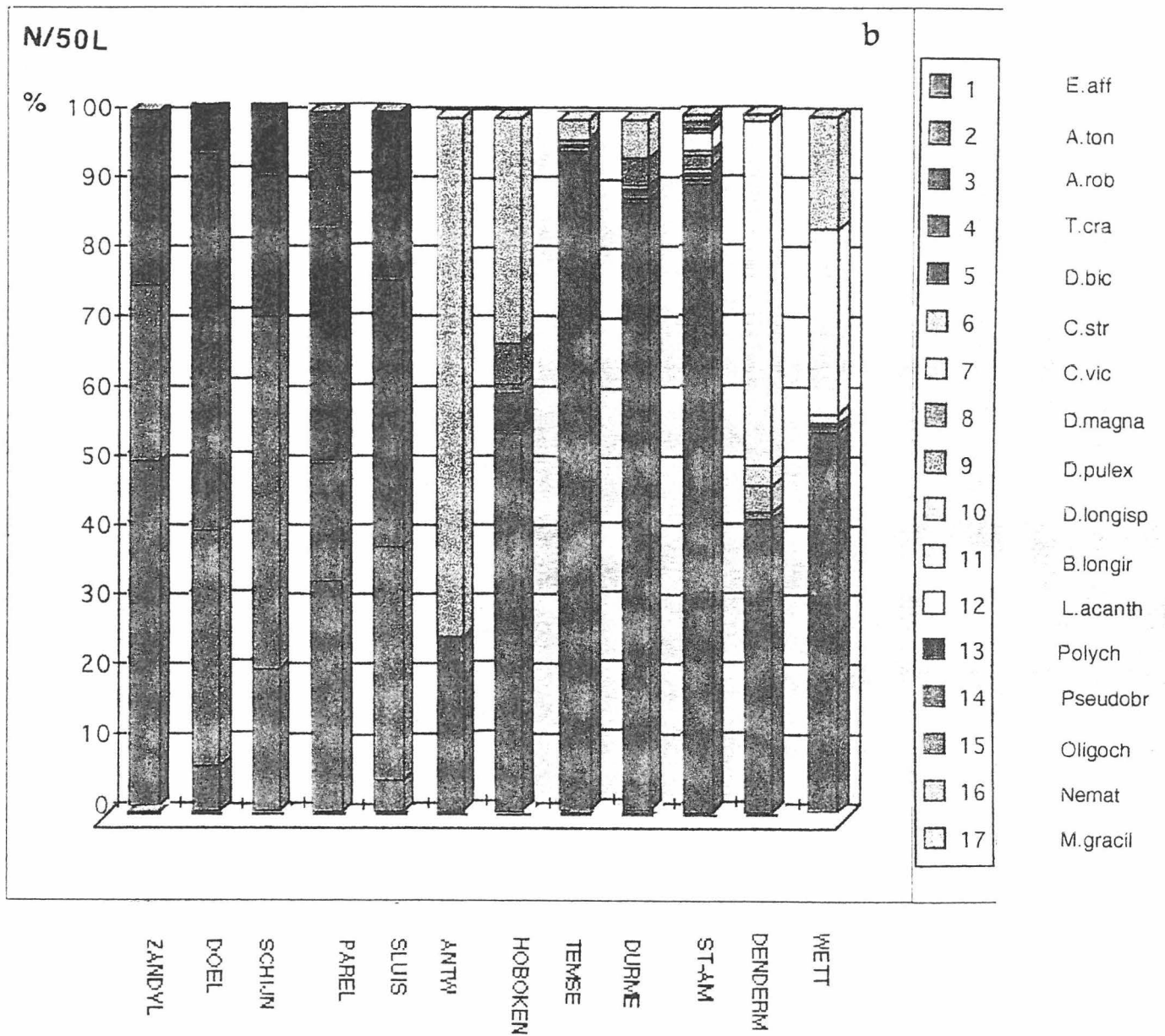


Fig.II.1.2.3.b. Procentuele soortensamenstelling van het mesozooplankton (zonder Rotiferen en Copepode nauplii) in oktober 1995.

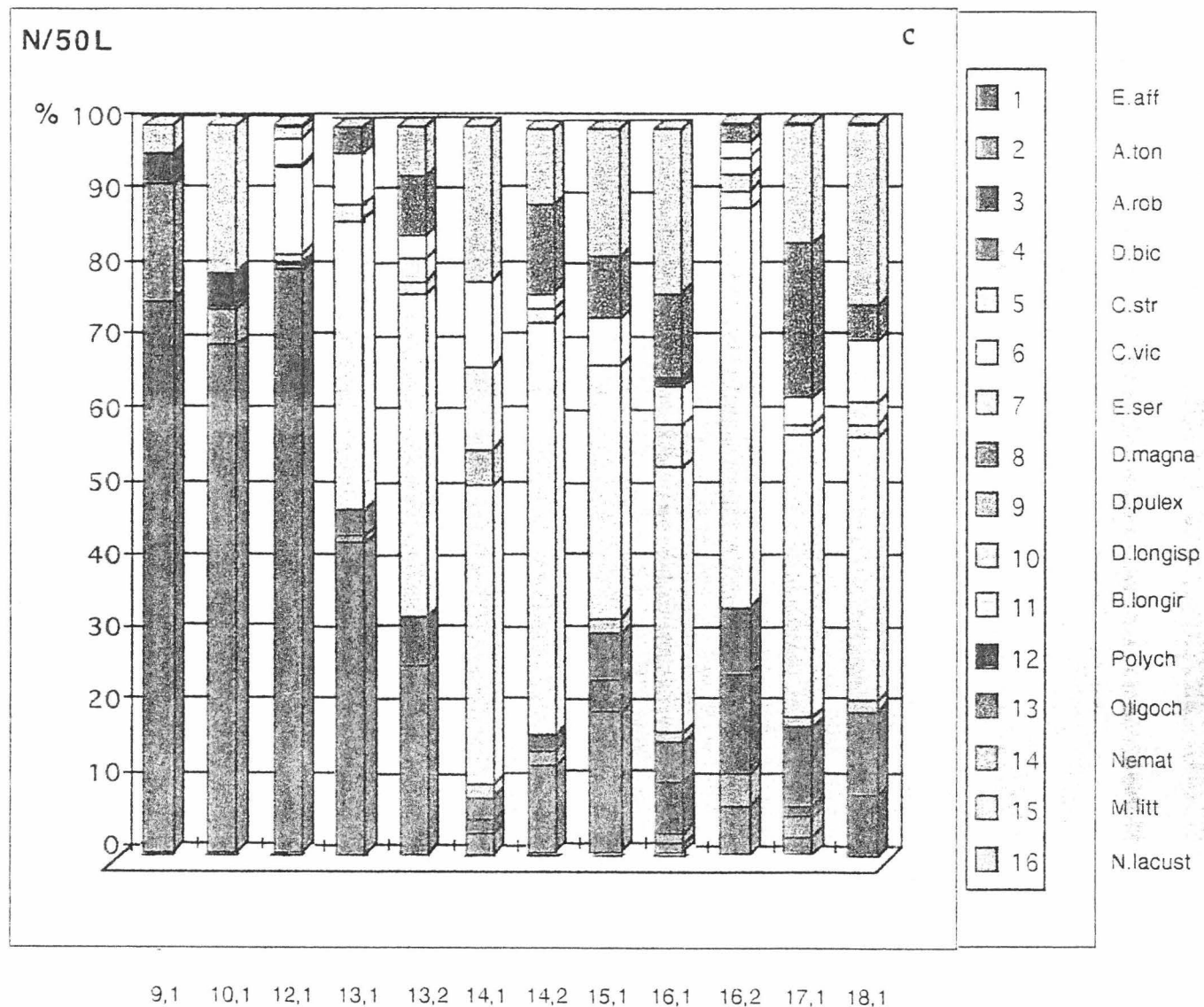


Fig.II.1.2.3.c. Procentuele soortensamenstelling van het mesozooplankton (zonder Rotiferen en Copepode nauplii) in maart 1996.

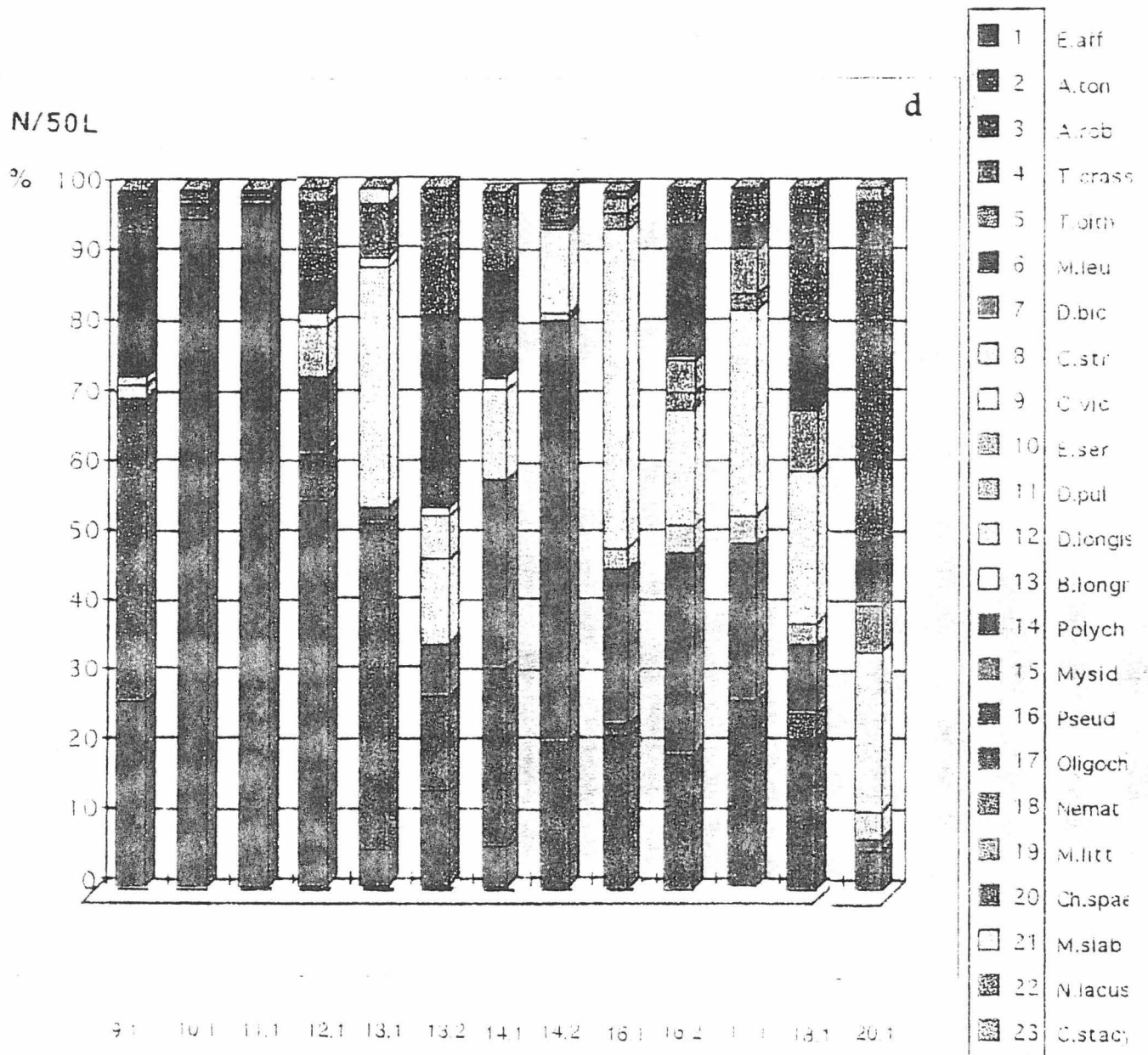


Fig. II.1.2.3d. Procentuele soortensamenstelling van het mesozooplankton (zonder Rotiferen en Copepode nauplii) in mei 1996.

In oktober was *A. robustus* nog steeds de meest abundante soort. Stroomopwaarts van Dendermonde bereikte *Bosmina longirostris*, een Cladocera, hoge abundanties. De overige Cladoceren, waaronder *Daphnia* sp., waren in vergelijking met augustus sterk in abundantie afgenomen. Verder kwamen grote aantallen nematoden voor nabij Hoboken en Antwerpen. In het brakwater-traject bleef *A. tonsa* belangrijk, maar nam tevens het procentuele belang van de Calanoïde *Eurytemora affinis* toe.

De maand maart werd gekenmerkt door een brede verspreiding van de soorten over een groot deel van de Schelde. De *E. affinis* populatie vertoonde haar voorjaarspiek, waarbij de soort werd aangetroffen van Zandvliet tot St. Onolfspolder (17.1). Ook *A. tonsa* en Polychaeta, kwamen, weliswaar in lage abundanties, voor van Zandvliet tot St. Onolfspolder. *B. longicornis*, *Daphnia longispina*, alsook Nematoda en Oligochaeta werden over het gehele traject stroomopwaarts van Antwerpen aangetroffen, samen met *Cyclops vicinus* als dominante soort.

In mei werd de *E. affinis* populatie teruggedrongen tot Steendorp (14.1), terwijl *A. tonsa* en Polychaeta in belang begonnen toe te nemen. In het zoetwater was *C. vicinus* niet meer zo uitgesproken dominant, maar werd het zooplankton eerder gelijkmatig beheerst door de Cyclopoïde *Diacyclops bicuspidatus*, *A. robustus*, Nematoda en Oligochaeta. Terwijl de abundantie van Cladoceren nog laag was, kwamen *B. longirostris* en *D. longispina* vooral tussen Kruibeke (13.1) en Steendorp (14.1) voor. *D. pulex* werd meer stroomopwaarts, vanaf Vlassenbroek (16.1) aangetroffen.

De resultaten van de TWINSPAN analyse worden voorgesteld in Fig. III. 1.2.4. Bij de eerste splitsing van het dendrogram worden de stations opgesplitst in een groep met brakwaterstations enerzijds en een groep met zoetwaterstations anderzijds. Indicator species voor de brakwaterstations zijn *Polychaeta* en *A. robustus*, voor de zoetwaterstations de Cyclopoïde *C. vicinus*. De daaropvolgende verdeling is een seizoensgebonden splitsing, waarbij de voorjaarsmaanden maart en mei gescheiden worden van de zomer- en najaarsmaanden augustus en oktober. Er kunnen dus uiteindelijk vier TWIN- groepen worden onderscheiden:

TWIN I: zoetwaterstalen van maart en mei
 TWIN II: zoetwaterstalen van augustus en oktober
 TWIN III: brakwaterstalen van maart en mei
 TWIN IV: brakwaterstalen van augustus en oktober.

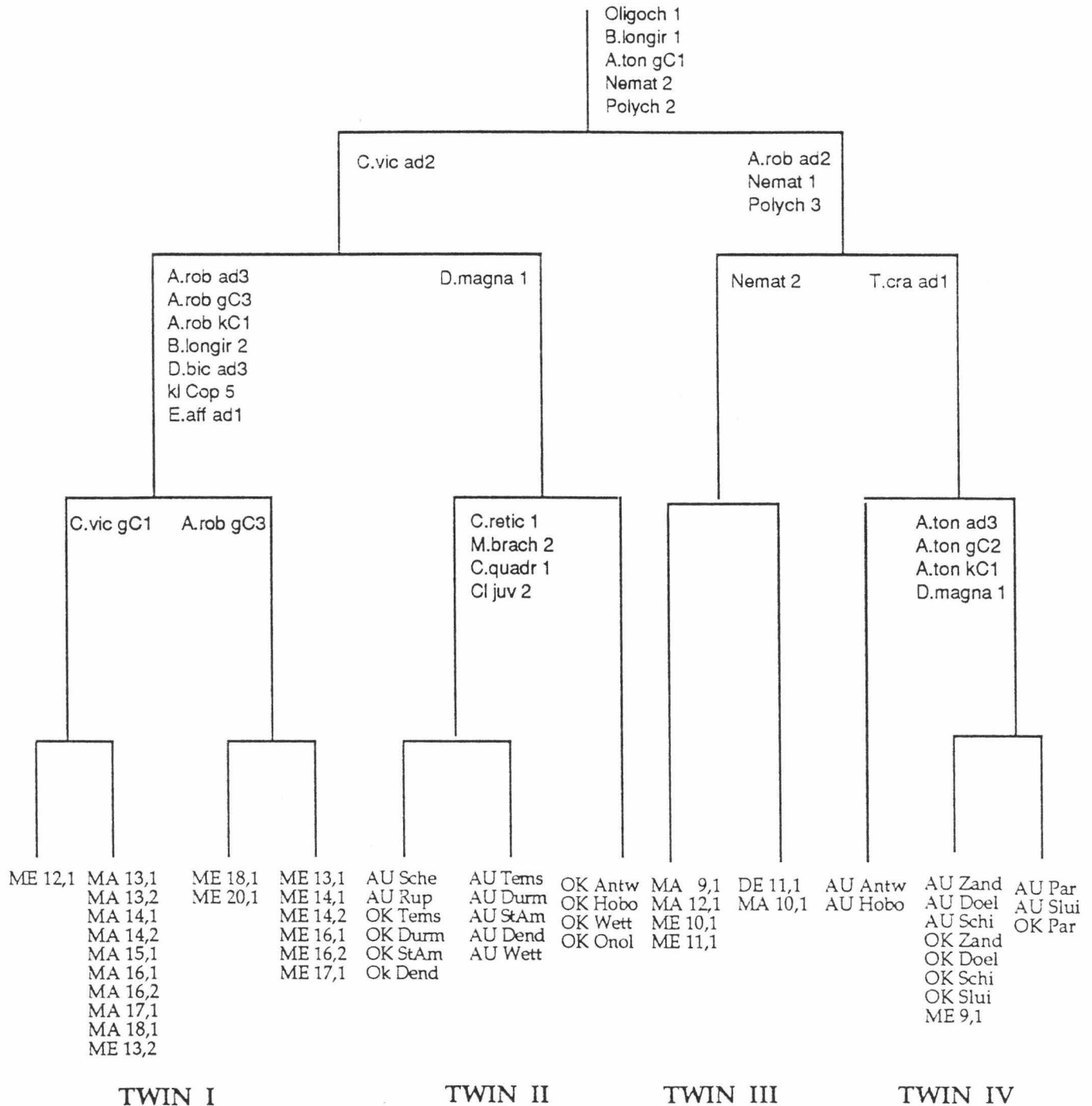


Fig. III. 1.2.4. TWINSpan dendrogram gebaseerd op mesozooplankton soorten abundantie in de maanden augustus 1995, oktober 1995, maart 1996 en mei 1996.

De vier TWIN groepen werden teruggevonden in de sample-plot van de CA analyse (Fig.III.1.2.5.a). De clusters links en onderaan in de grafiek vertegenwoordigen TWIN I en II, de overige rechts gepositioneerde stations op het diagram vertegenwoordigen TWIN III en IV. De species plot (Fig. III. 1.2.5.b.) illustreert de associatie van Cyclopoiden en Cladoceren met het zoetwater in augustus-oktober (links) en van *C. vicinus*, *C. strenuus*. Oligochaeten en Nematoden in maart-mei (onder). Het brakwater werd in maart-mei gekarakteriseerd door *E. affinis* (rechts) en in augustus-oktober door *A. tonsa* en Polychaeten.

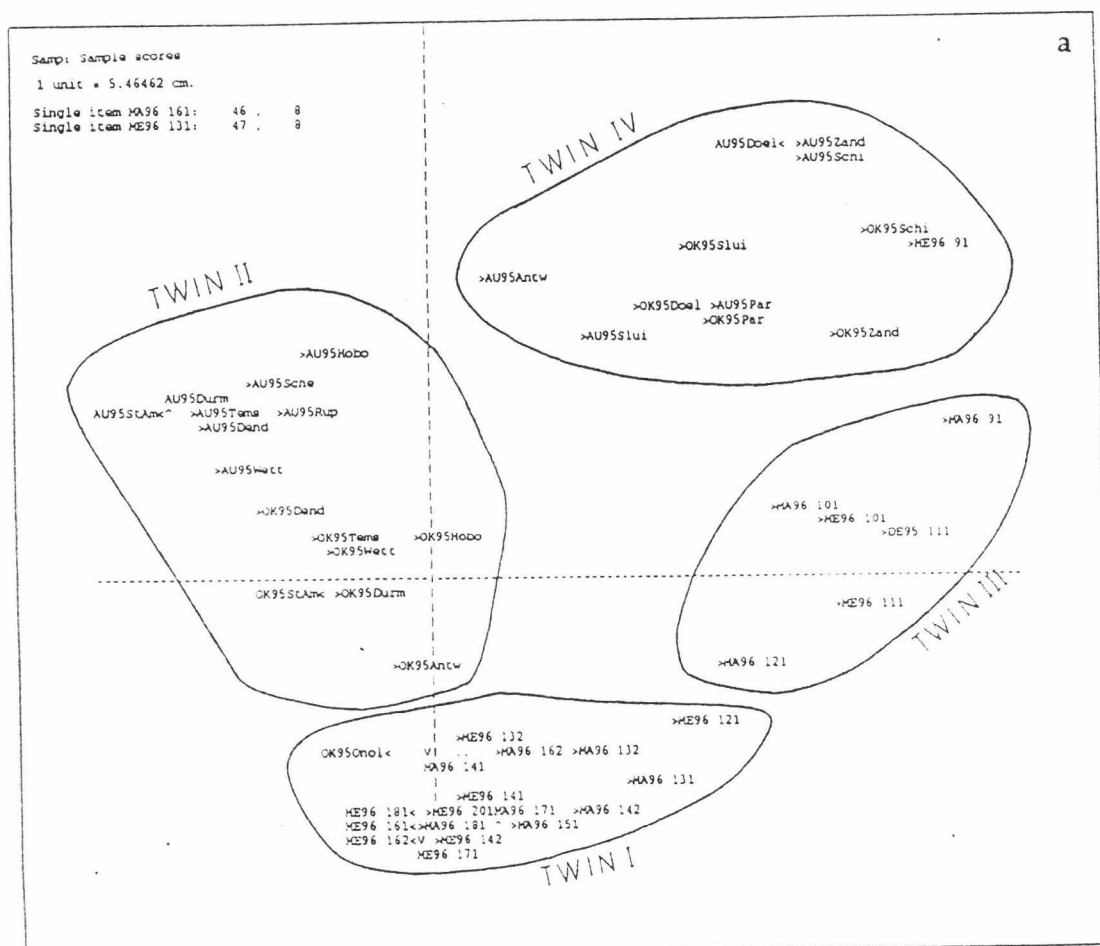


Fig. III. 1.2.5.a. Resultaten CA analyse gebaseerd op mesozooplankton soorten abundantie in de maanden augustus 1995, oktober 1995, maart 1996 en mei 1996. sample plot.

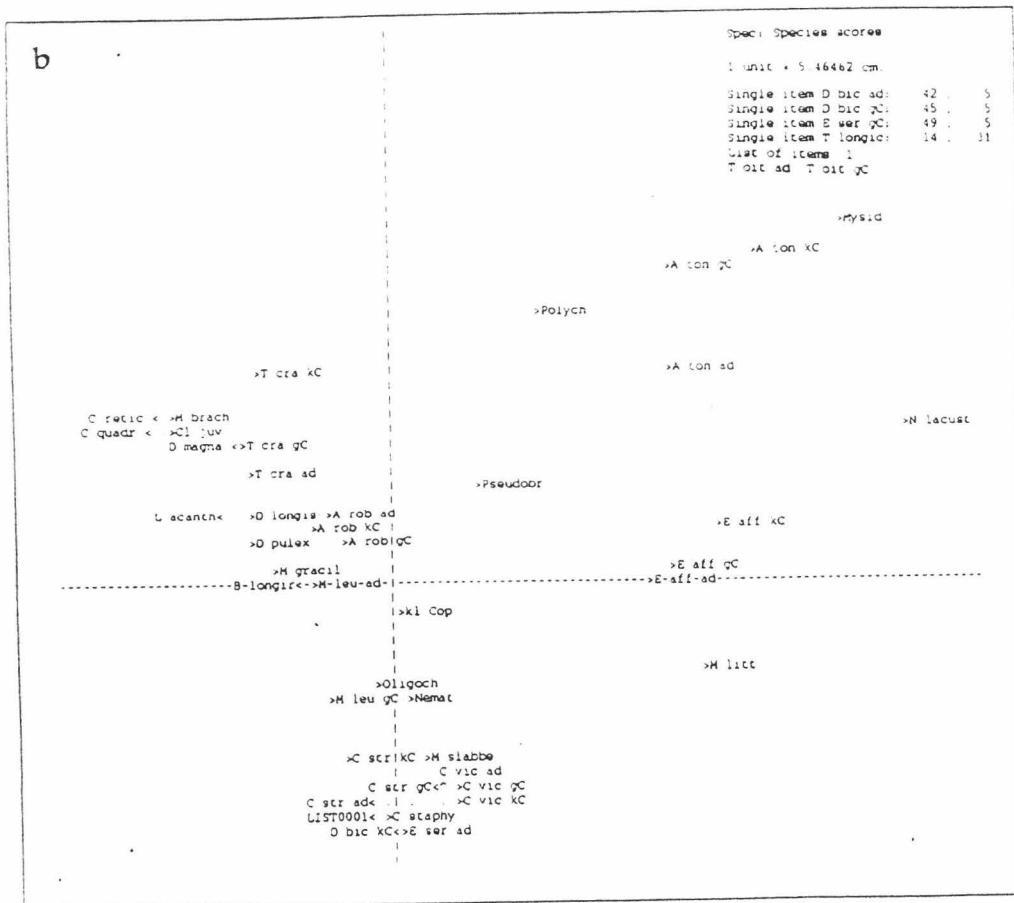


Fig. III. 1.2.5.b. Resultaten CA analyse gebaseerd op mesozooplankton soorten abundantie in de maanden augustus 1995, oktober 1995, maart 1996 en mei 1996. Species plot.

De invloed van omgevingsfactoren wordt geïllustreerd in de resultaten van de CCA analyse. Omdat niet voor alle vier de maanden alle omgevingsfactoren beschikbaar waren, is de analyse in twee delen opgesplitst:

1. Een analyse voor de voorjaarsmaanden maart en mei, met volgende omgevingsfactoren: chloriniteit (Cl), conductiviteit (Cond), turbiditeit (turb), zuurstofconcentratie (O_2), temperatuur (Temp), pH, Biologische Zuurstof Vraag (BZV), concentratie aan fosfaat (PO_4), totaal fosfor (tot P), nitraat (NO_3), nitriet (NO_2), ammonium (NH_4) en sulfaat (SO_4).
2. Een analyse voor de maanden augustus, maart en mei met enkel O_2 , Temp en Cond als omgevingsfactoren.

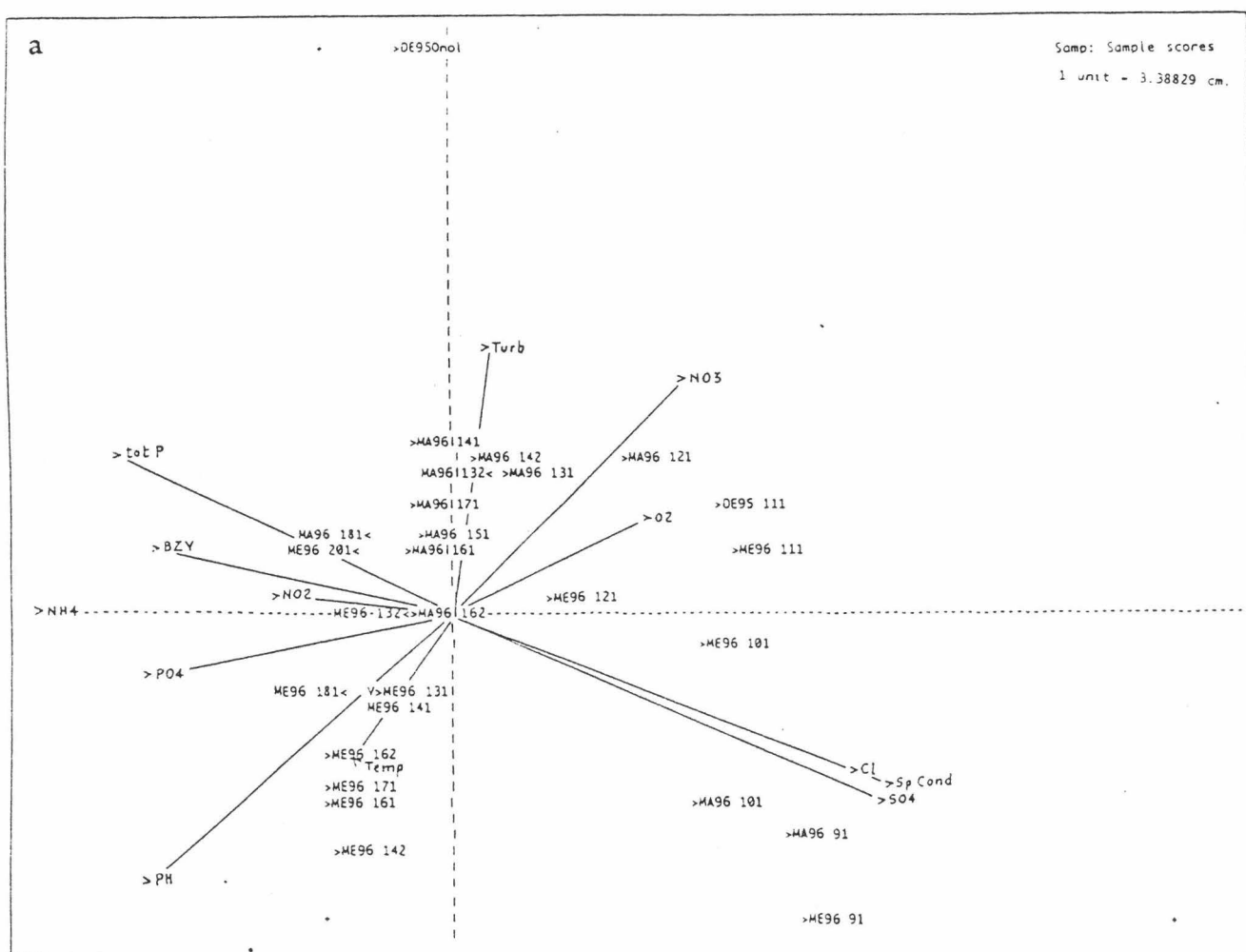


Fig. III. 1.2.6.a. Resultaten CCA analyse gebaseerd op mesozooplankton soorten abundantie in de maanden maart 1996 en mei 1996. Sample plot gecombineerd met omgevingsfactoren. Zie tekst voor verdere uitleg.

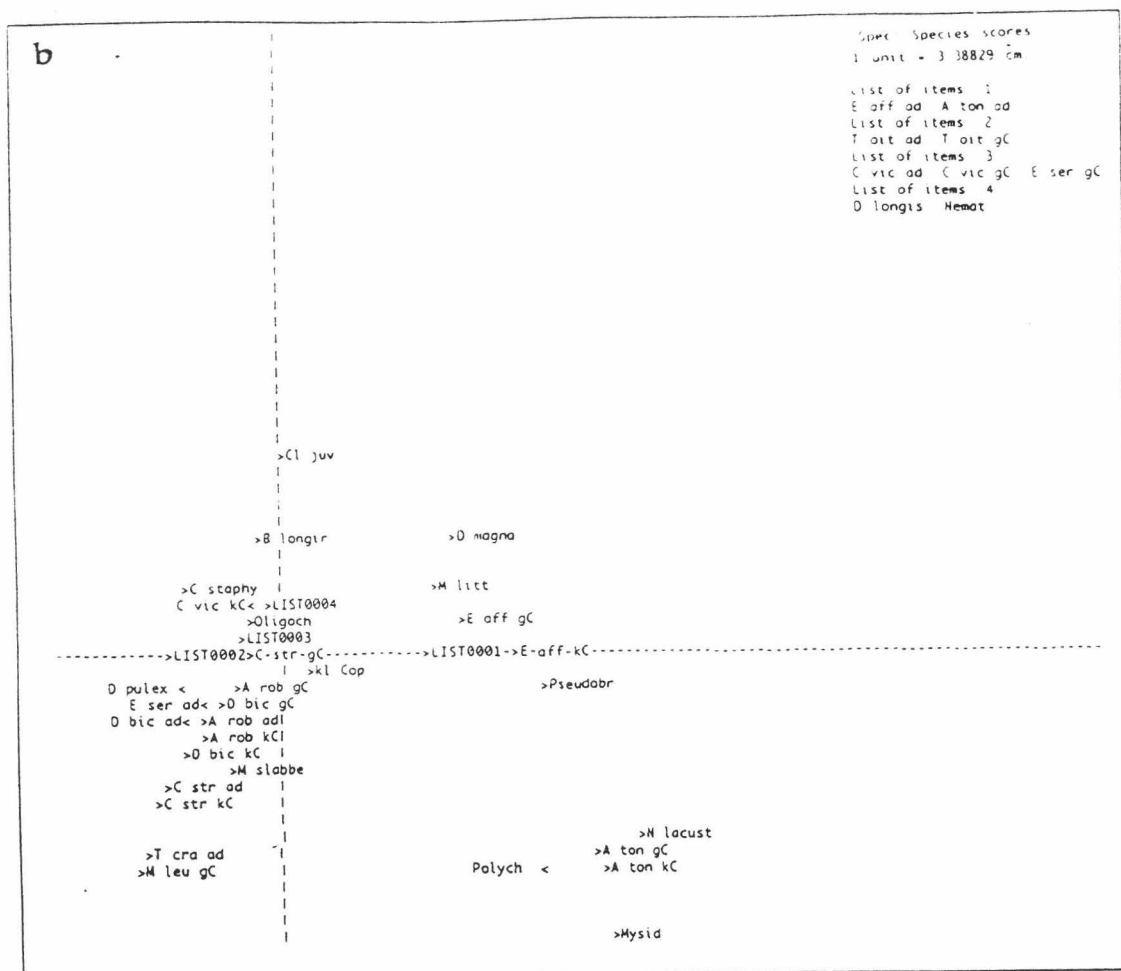


Fig. III. 1.2.6.b. Resultaten CCA analyse gebaseerd op mesozooplankton soorten abundantie in de maanden maart 1996 en mei 1996. Species plot. Zie tekst voor verdere uitleg.

Fig. III. 1.2.6.a toont de sample plot van de eerste CCA analyse. Monte Carlo permutatie toonde aan dat de soortendistributie significant ($p < 0.01$) gecorreleerd was met deze set van factoren. De eerste as is vooral gecorreleerd met, in afnemend gewicht, conductiviteit, chloriniteit, sulfaat, fosfaat, totaal fosfor, ammonium, nitriet, BZV. De tweede as is gecorreleerd met turbiditeit en temperatuur. Zuurstof- en nitraat concentratie en pH beïnvloeden beide assen ongeveer gelijkmatig. Alle stations stroomafwaarts van Antwerpen worden, voor beide maanden, apart gepositioneerd, met hoge chloriniteit en conductiviteit als karakteristieken. Fig. III.1.2.6.b toont dat Polychaeta, *A. tonsa* en Mysidacea als typische soorten. *E. affinis* behoort tot een daarboven gesitueerde cluster, die typisch geassocieerd is met zuurstofconcentratie. De stations MA 96 18.1, ME 96 20.1, MA 96 16.2 en ME 96 13.2, zijn links op de eerste as te vinden, gekarakteriseerd door hoge

concentraties aan nitriet, ammonium en fosfaat, alsook een hoge Biologische Zuurstof Vraag. Hier bevinden zich soorten zoals *C. vicinus*, *E. serrulatus* en *D. pulex*. Tenslotte vormen de zoetwater stations van mei een aparte cluster die vooral geassocieerd is met temperatuur. Hier vinden we soorten zoals *T. crassus*, *C. strenuus*, *M. leuckarti* en *A. robustus* terug.

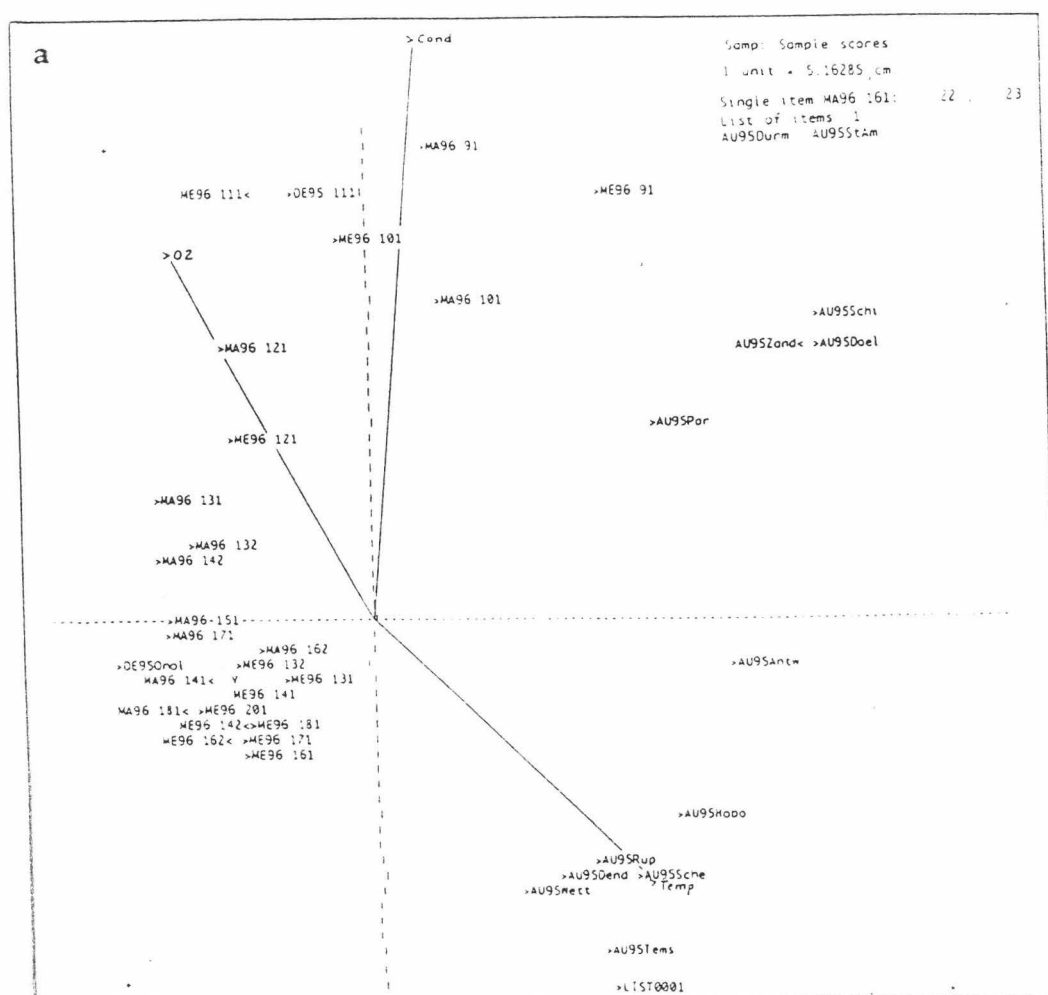


Fig. III. 1.2.7.a Resultaten CCA analyse gebaseerd op mesozooplankton soorten abundantie in de maanden augustus 1995, maart 1996 en mei 1996. Sample plot gecombineerd met omgevingsfactoren. Zie tekst voor nadere uitleg.

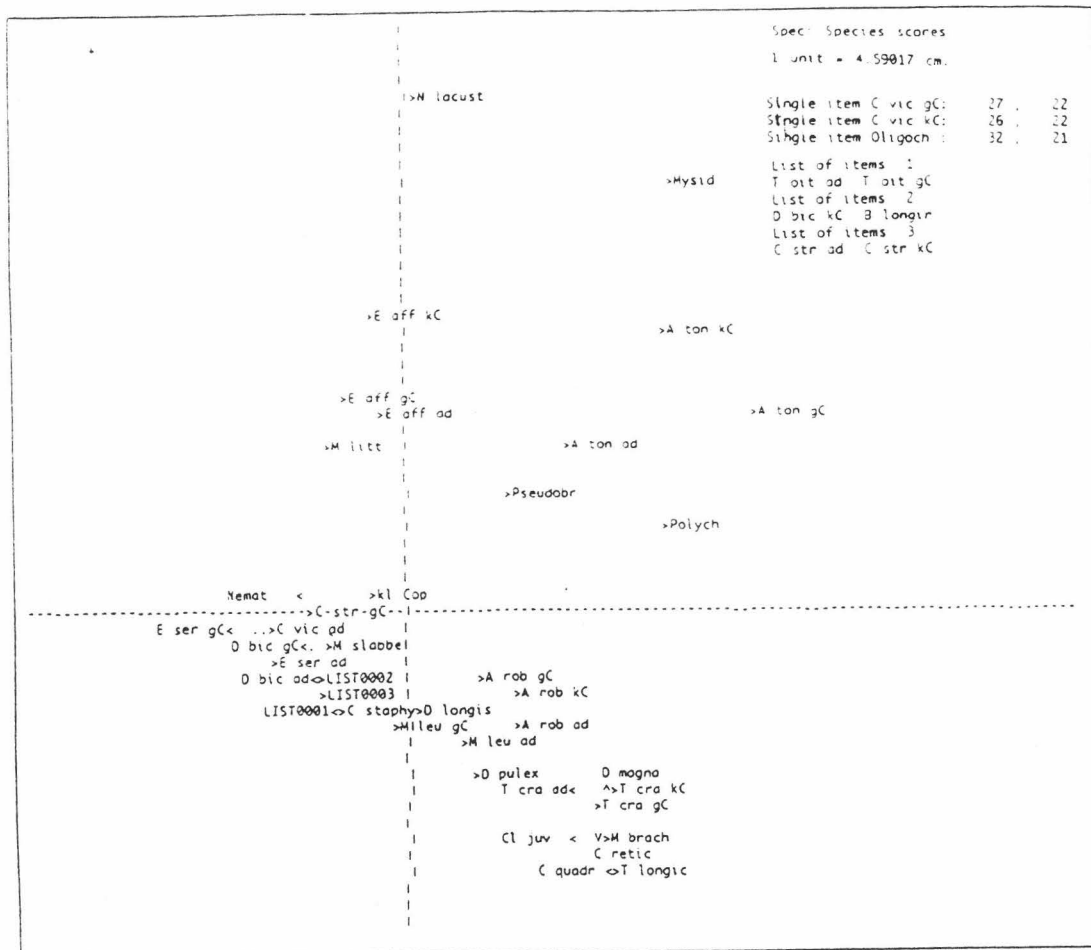


Fig. III. 1.2.7.b. Resultaten CCA analyse gebaseerd op mesozooplankton soorten abundantie in de maanden augustus 1995, maart 1996 en mei 1996. Species plot. Zie tekst voor nadere uitleg.

Fig. III. 1.2.7.a geeft de sample plot voor de tweede analyse. Ook hier was de soortendistributie significant gecorreleerd met de set van drie gebruikte omgevingsfactoren (Monte Carlo, $p < 0.01$). De eerste as is hoofdzakelijk door temperatuur bepaald, de tweede door conductiviteit en, in mindere mate, door zuurstofconcentratie. Langs heen de eerste as worden duidelijk zomer- en najaarsmaanden van mekaar gescheiden, met alle augustus stalen aan de rechterkant van de plot. Langs heen de tweede as worden stations stroomafwaarts van Antwerpen (< 12.1) in het bovenste gedeelte van de grafiek teruggevonden, stations stroomopwaarts van Antwerpen

meer naar beneden toe, dus geassocieerd met lagere conductiviteit maar ook met lagere zuurstof concentraties. Fig. III. 1.2.8.b toont weerom de typische zoet- en zout water soorten geassocieerd met de verschillende spatio-temporele zones.

Saliniteit en temperatuur zijn duidelijk de belangrijkste factoren die de soortensamenstelling beïnvloeden. In het brakwater-traject domineren vooral de Copepode *A. tonsa*, *E. affinis*, *Mysidacea* en Polychaet, zoals reeds in eerder Westerschelde onderzoek werd waargenomen (Soetaert et al., 1993; Mees, 1994), (Sautour et al., 1995)

Interessant is de verandering die optreedt in de ruimtelijke verspreiding van *E. affinis*. Deze Copepode is gekend als dominante soort in gematigde estuariene systemen, waar hij zijn optimum heeft rond de overgang tussen brak en zoet (Castel et al., 1990). In de Westerschelde werd echter herhaaldelijk opgemerkt dat de piek van *E. affinis* abundantie bij hogere saliniteiten (5-10 psu) voorkomt dan zijn normaal optimum (DePauw, 1975; Soetaert & VanRijswijk, 1993; Sautour & Castel, 1995). Dit werd verklaard door de lage zuurstofconcentraties die optreden bij Antwerpen, waar de 0 psu grens zich bevindt. Uit onze waarnemingen blijkt dat in de maand maart 1996, *E. affinis* wel tot op het station St. Onolfspolder (17.1), dus ver in het zoetwatergebied werd teruggevonden. In maart 1996 waren de zuurstofconcentraties vrij hoog in het zoetwatertraject (tussen 2.5 en 6.9 mg l⁻¹). In mei 1996, wanneer de zuurstofconcentraties lagere waarden bereikten (0.2 - 0.5 mg l⁻¹), vergelijkbaar met die in bovenvermelde studies gerapporteerd, was de distributie van *E. affinis* teruggedrongen tot aan Antwerpen. Deze verschuiving wijst dus op een snelle respons van de *E. affinis* populatie op wijzigende zuurstofconcentraties, wat de soort interessant maakt als ecologische indicator. Het voorkomen van *E. affinis* stroomopwaarts van Antwerpen werd ook reeds occasioneel waargenomen in 1993 en 1994, tijdens transecten uitgevoerd in het kader van het MATURE project.

De dominante Cyclopoida en Cladocera in het zoetwatertraject (*D. pulex*, *E. serratus*, *D. bicuspidatus*, *A. robustus* en *C. vicinus*) zijn allemaal eurytoop, met een hoge tolerantie voor saliniteit (Dussart, 1969).

Over het algemeen verschilt de soortensamenstelling van het mesozooplankton weinig van wat (De Pauw, 1975) rapporteert voor de periode 1967-1969. In de groep van de Cladocera zijn *C. reticulata*, *L. acanthocercoides* en *M. brachiata* de 'nieuwe' soorten. Net als de overige Cladoceren

in de Zeeschelde worden ook deze soorten gekenmerkt door een hoge tolerantie en zijn gekend als organismen die overleven in organisch gepollueerde milieus (Noteboom, 1981). Dit is trouwens ook voor de dominante Rotiferen soorten het geval (Nogrady, 1993).

Bij de Copepoden zijn de 'nieuwe' soorten *T. crassus*, *T. oithonoides*, *M. Leuckartii* en *M. gracilis*. Dit zijn alle typisch warmte-minnende soorten (Maier, 1989). De temperatuur in de Zeeschelde liep in augustus 1995 op tot 24°C bij Hoboken, waar deze thermofiele soorten het meest abundant waren, en tot 25 °C verder stroomopwaarts. De maximale watertemperatuur waargenomen door De Pauw (1975) is 23 °C. Ook het rapport van het IHE (1980) vermeldt dat in de periode 1977- 1978 de maximum temperatuur in de Schelde 22.5 °C bedroeg, en dus beduidend lager was dan de EG norm van 25 °C voor drinkwaterbereiding (Van Geystelen et al., 1980). 1995 kende een zeer warme zomer. In hoeverre het voorkomen van thermofiele soorten eveneens een snelle respons van de planktonpopulaties op wijzigende omstandigheden weerspiegelt, dan wel een langdurige trend, zal verdere monitoring moeten uitwijzen. Tevens kan uit vergelijking met de stalen genomen in de bijrivieren worden nagegaan of deze soorten eventueel van daaruit worden aangevoerd.

III. 2. Experimenten

III. 2. 1. Decompositie-experimenten

De lineaire regressies van DW en PTC tegenover oppervlakte blad staal bij t_0 zijn weergegeven in Fig. III. 2.1.1ab, deze voor de zes weken van het experiment in Fig. III.2.1.2a-f. en Fig. III.2.1.3a-f. Zowel voor t_0 als voor alle zes weken van staalname zijn regressies tussen DW en oppervlakte en tussen PTC en oppervlakte significant ($p < 0.05$). ANCOVA toonde aan dat zowel de regressies DW - oppervlakte als PTC oppervlakte significant verschillend zijn ($p < 0.05$) voor elke week van de incubatie. Binnen elke week werd ook nog getest of de ratio DW - oppervlakte en TTC - oppervlakte significant verschilde tussen de drie experimentele vaten. Dit was voor geen van beide het geval (ANOVA, $p > 0.05$).

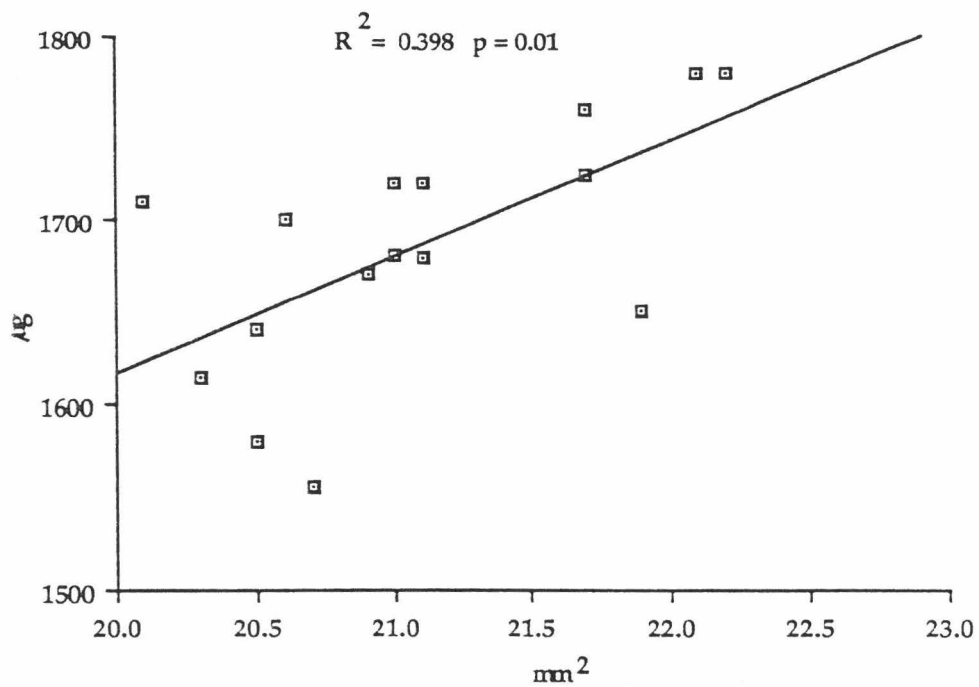


Fig. III.2.1.1.a. Lineaire regressie tussen oppervlakte bladstaal en DW bij t_0 .

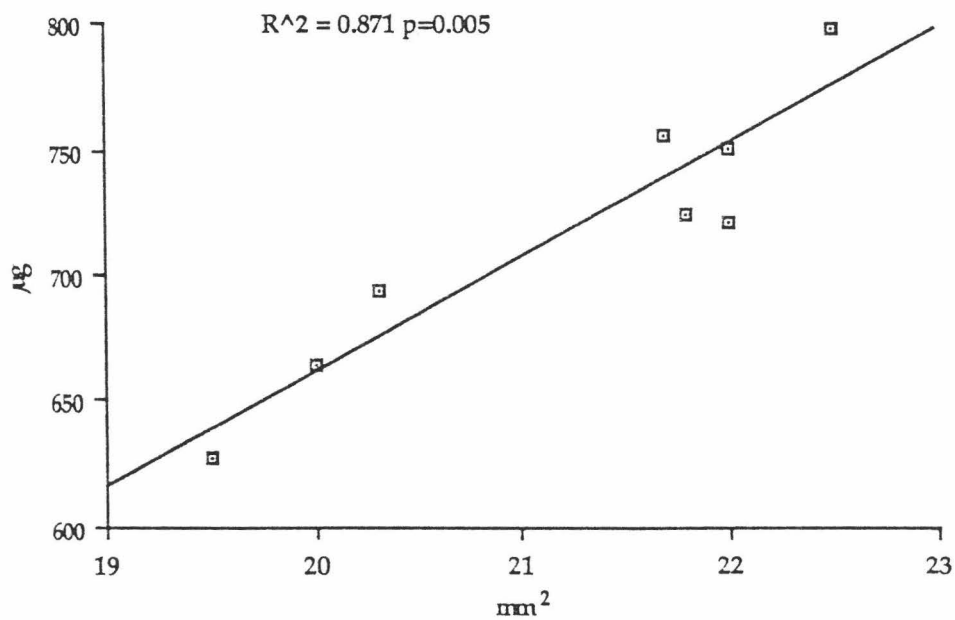


Fig. III.2.1.1.b. Lineaire regressie tussen oppervlakte bladstaal en PTC bij t_0 .

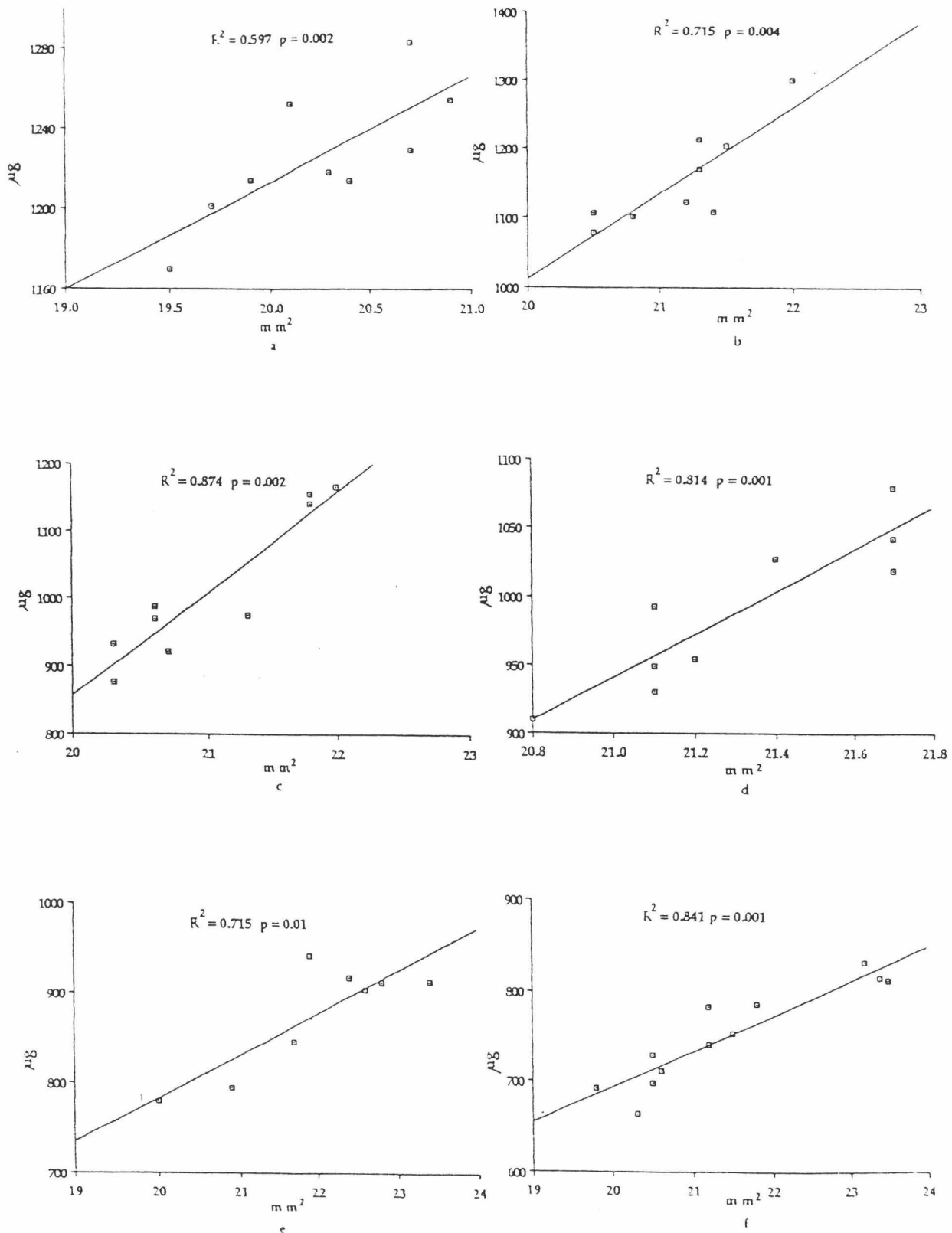


Fig. III.2.1.2.a-f. Lineaire regressie tussen oppervlakte bladstaal DW a-f: eerste tot zesde week van de incubatie.

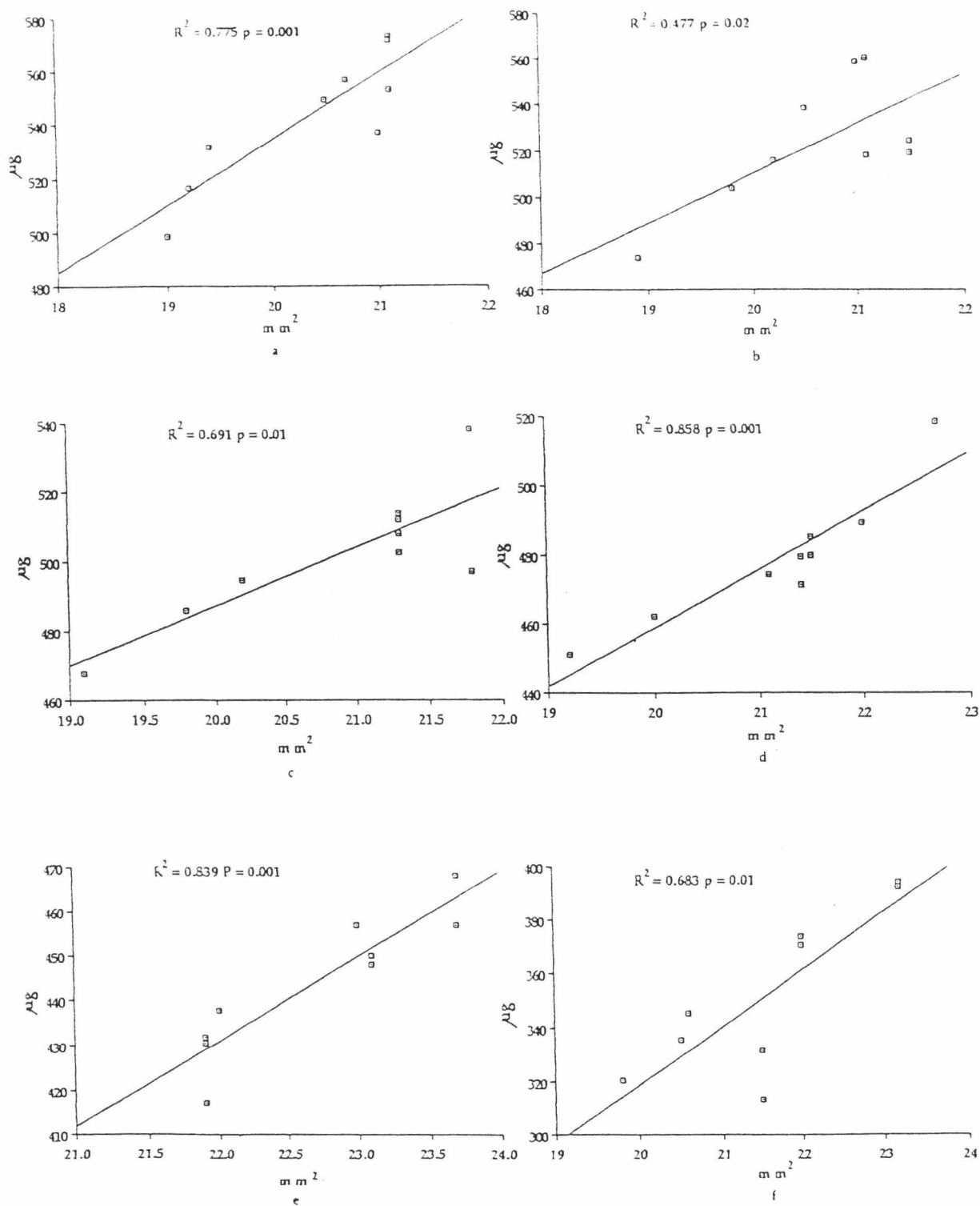


Fig. III.2.1.3.a-f. Lineaire regressie tussen oppervlakte bladstaal en PTC.
a-f: eerste tot zesde week van de incubatie.

Het POC gehalte kon niet voor elk individueel staal worden bepaald, maar werd berekend uit de gemiddelde PTC en PIC waarden voor de drie replica stalen van elk vat bij elke staalname. Het gemiddelde PIC gehalte bedroeg echter maximaal 5 % van het PTC gehalte. Dus kan worden aangenomen dat ook het POC gehalte lineair gecorreleerd is met de bladstaal oppervlakte.

Het verlies aan DW , PTC en POC per oppervlakte zijn weergegeven in Fig. III.2.1.4.a-c. Fig. III.2.1.5. toont dat POC, uitgedrukt als percentage van DW, vrij constant rond de 40 % blijft gedurende het gehele experiment.

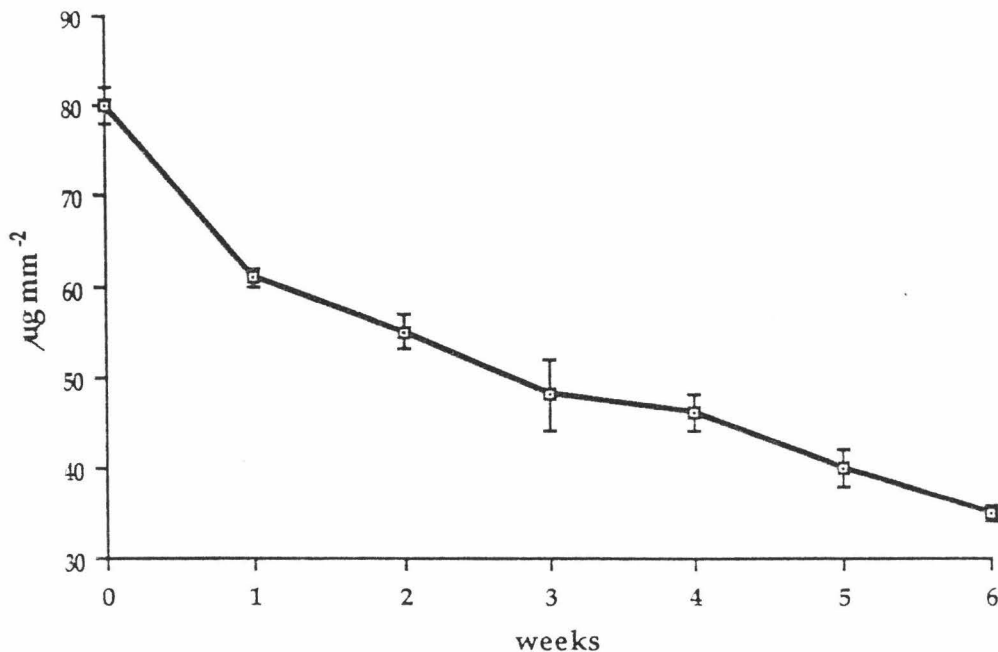


Fig. III.2.1.4.a. Verloop van DW gehalte in de loop van de incubatie. Verticale lijnen geven standaard deviatie tussen de drie replica- vaten.

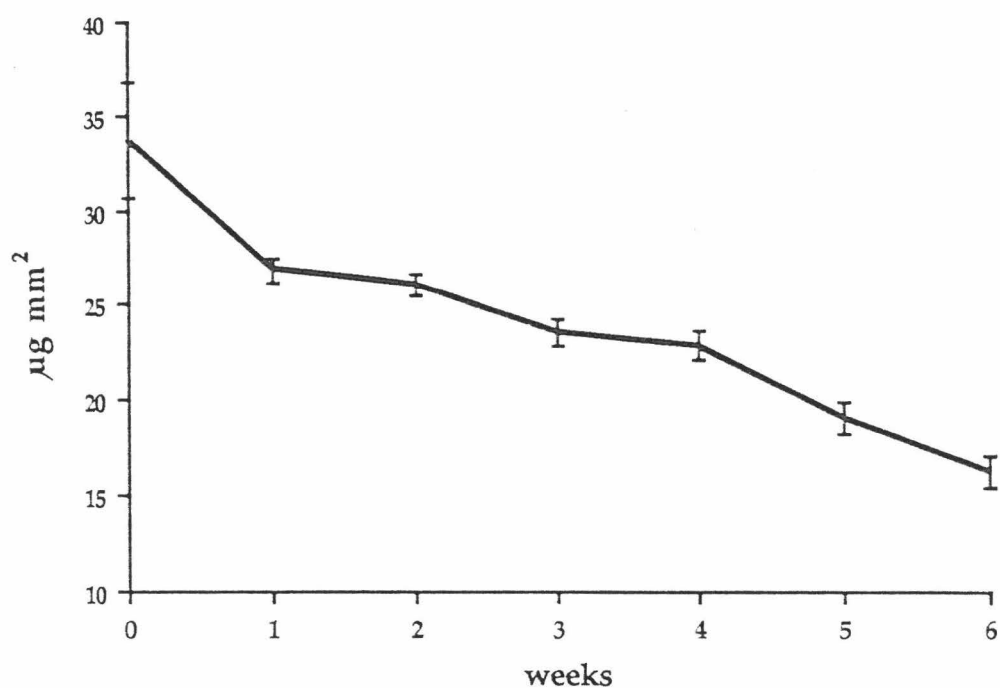


Fig III.2.1.4.b. Verloop van PTC gehalte in de loop van de incubatie. Verticale lijnen geven standaard deviatie tussen de drie replica- vaten.

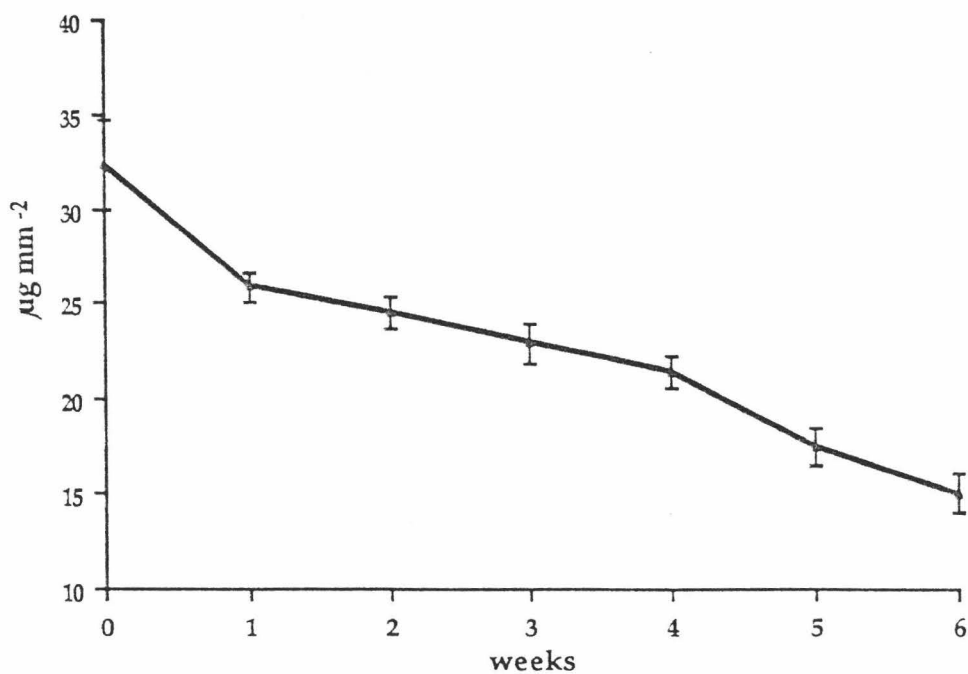


Fig III.2.1.4.c. Verloop van POC gehalte in de loop van de incubatie. Verticale lijnen geven standaard deviatie tussen de drie replica- vaten.

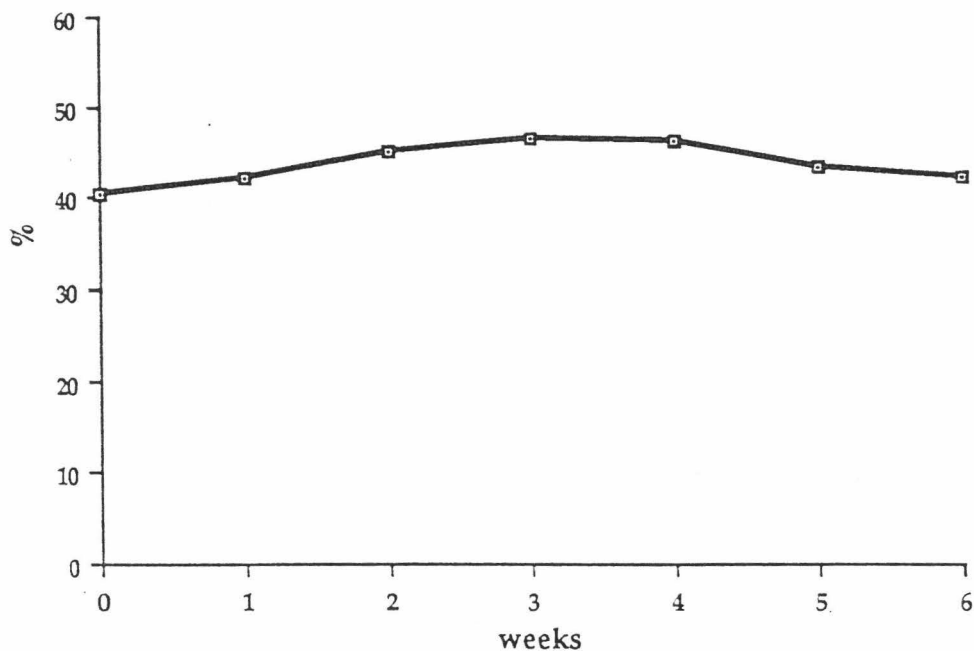


Fig. III.2.1.5. POC als percentage van PTC in de loop van de incubatie.

Fig. III.2.1.6a,b; III.2.1.7a,b en III.2.1.8a,b tonen de fit van het enkele en dubbele exponentieel model aan de data voor DW, PTC en POC in de loop van de zes weken decompositie.

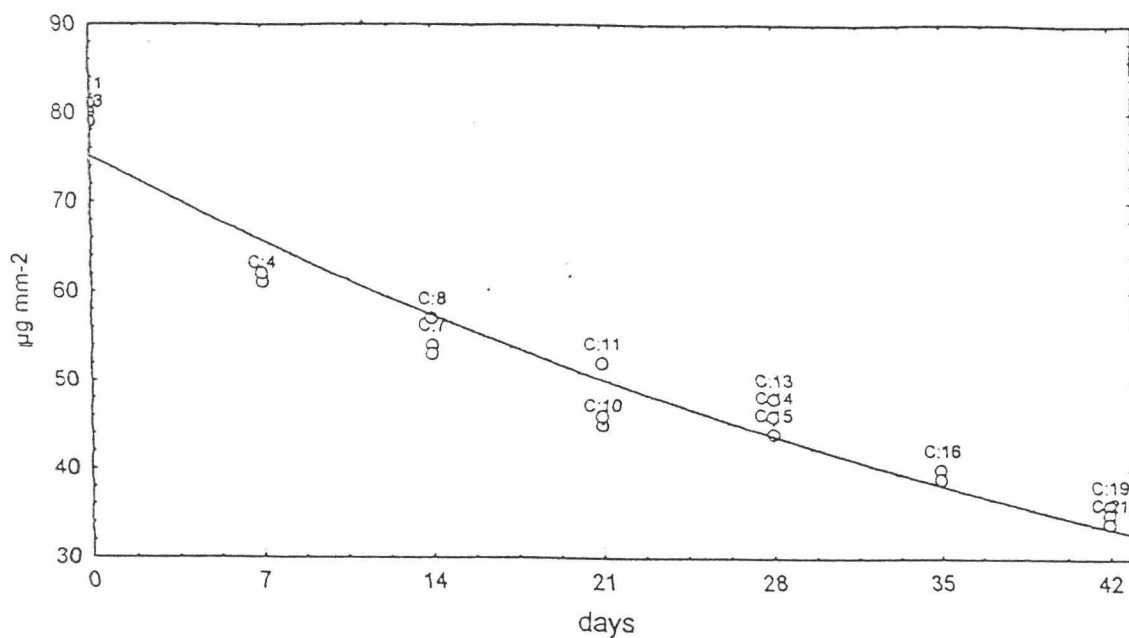


Fig. III.2.1.6.a. Fit van enkel exponentieel model aan de DW data.

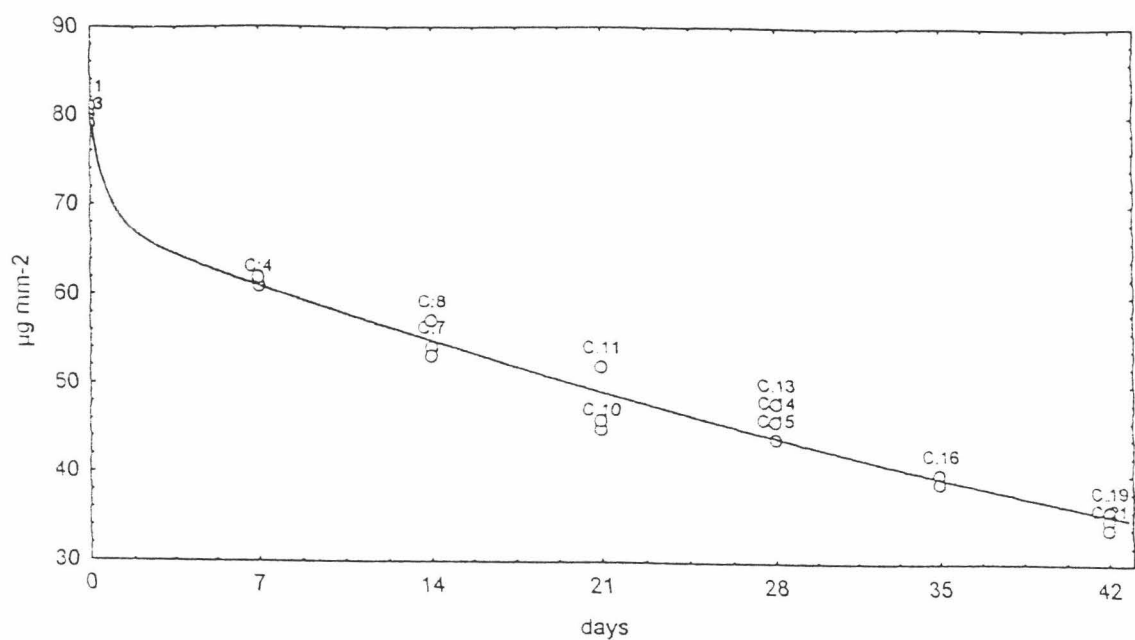


Fig. III.2.1.6.b. Fit van dubbel exponentieel model aan de DW data.

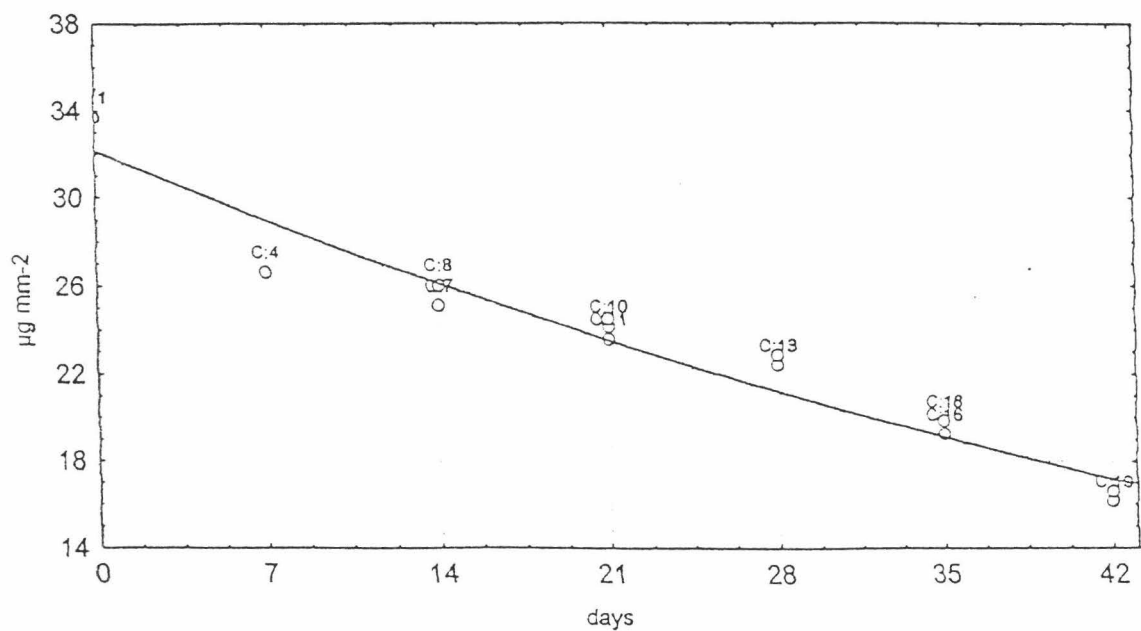


Fig. III.2.1.7.a. Fit van enkel exponentieel model aan de PTC data.

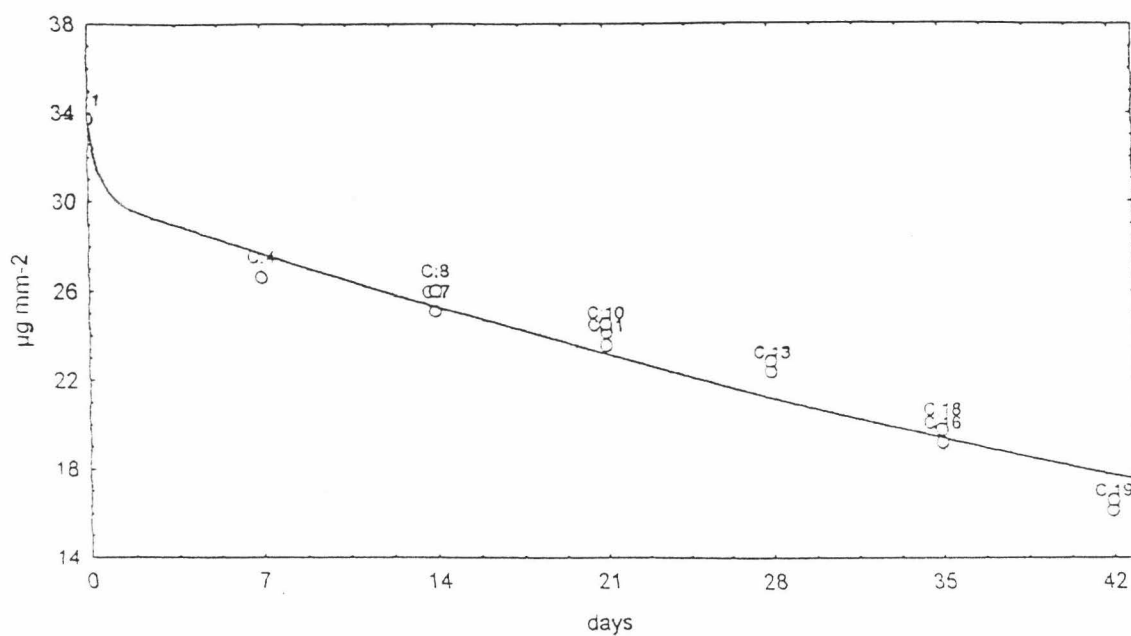


Fig III.2.1.7.b. Fit van dubbel exponentieel model aan de PTC data.

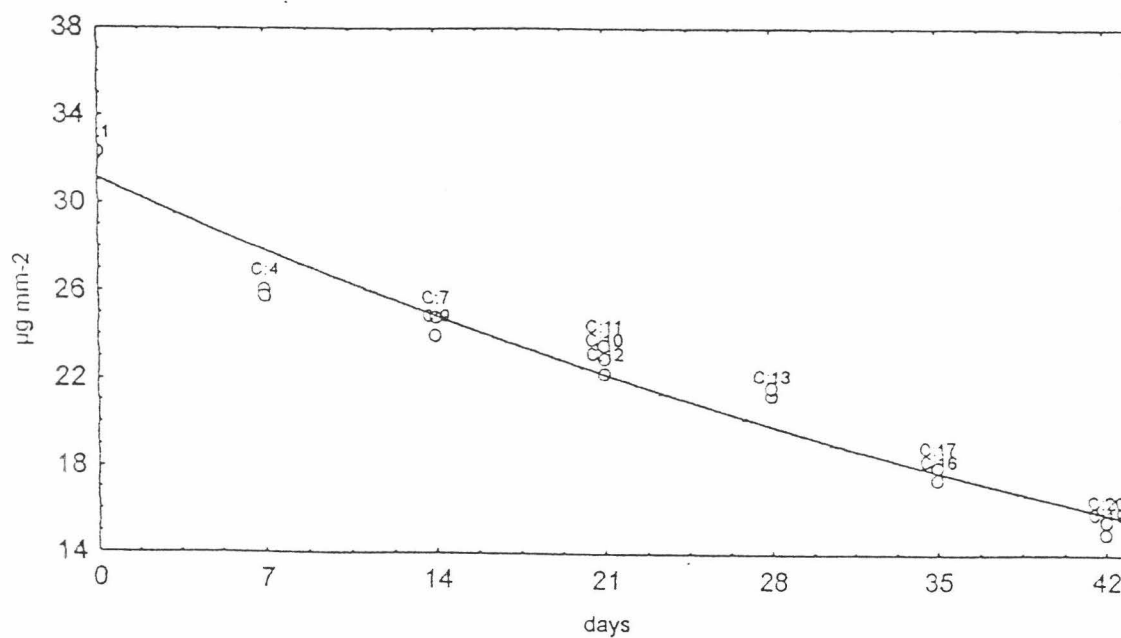


Fig III.2.1.8.a. Fit van enkel en exponentieel model aan de POC data.

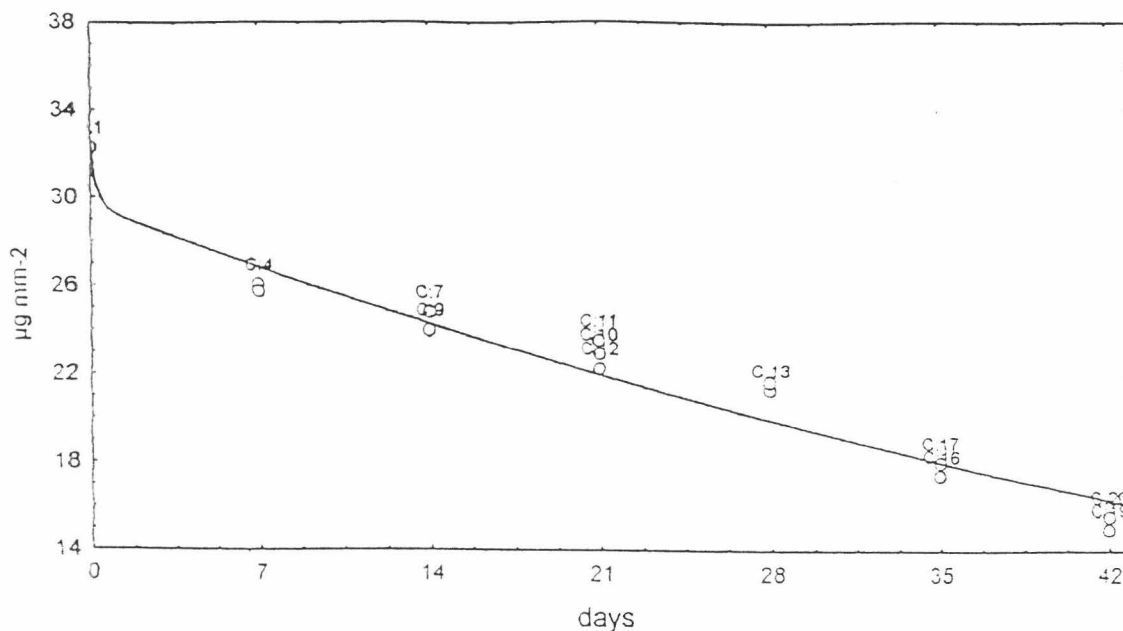


Fig. III.2.1.8.b. Fit van dubbel exponentieel model aan de POC data.

Tabel III. 2.1.1. toont de verkregen decompositie-constanten voor de fit van beide modellen aan de drie datasets. k waarden liggen tussen 0.015 en 0.018; k_1 waarden tussen 0.506 en 0.524; k_2 tussen 0.013 en 0.015. Voor de drie variabelen was de fit van het dubbele model significant beter dan die van het enkele model (multiple regressie test $p < 0.05$).

Tabel III.2.1.1.: Decompositie-constanten voor rietbladeren (*P. australis*) volgens het enkelvoudig en dubbel exponentieel model

	DW		PTC		POC	
	Single	Double	Single	Double	Single	Double
r - square	0.9409	0.9840	0.9681	0.9813	0.9422	0.9658
Specific rate	$k=0.018$	$k_1=0.524$	$k=0.015$	$k_1=0.506$	$k=0.016$	$k_1=0.514$
		$k_2=0.015$		$k_2=0.013$		$k_2=0.014$

De abundantie van bacteriën op de bladeren in de loop van de incubatie is weergegeven in Fig. III.2.1.9. Deze vertoonde een eerste piek na 1 week, gevolgd door een daling; na 4 weken nam het aantal vastgehechte bacteriën weer toe, om maximale aantallen te bereiken in week 5 en 6.

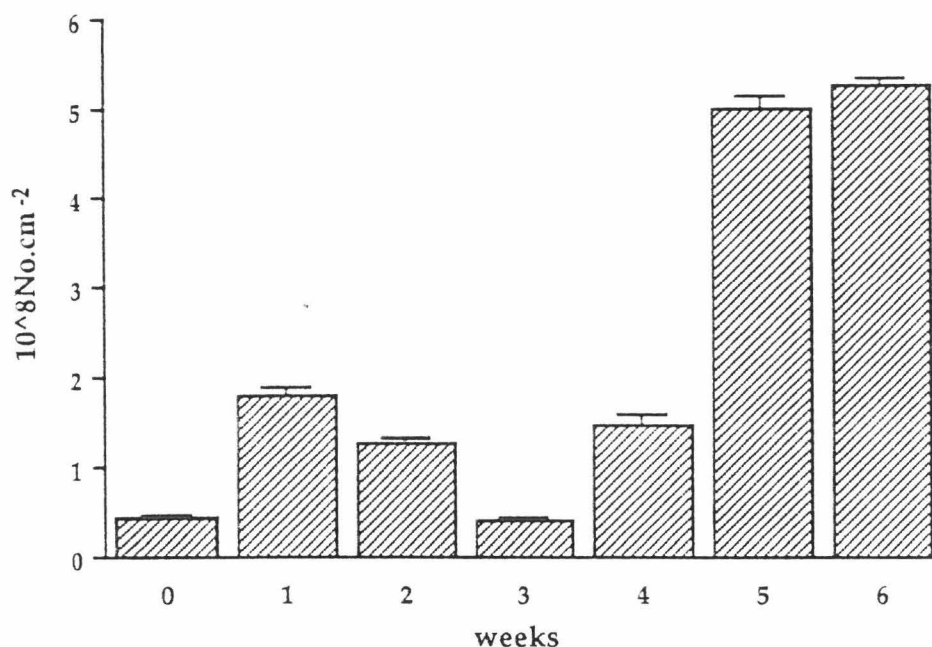


Fig. III.2.1.9. Abundantie van bacteriën op de bladeren in de loop van de incubatie.

De abundantie van bacteriën in het water is weergegeven voor de experimentele vaten en de controle vaten in Fig. III.2.1.10. Behalve op to, was de abundantie van vrije bacteriën in de experimentele vaten steeds hoger dan in de controles (ANOVA, $p < 0.05$). Behalve een sterke stijging in de experimentele vaten na week 1, vertoonden de vrije bacteriën zowel in experimentele als in controle vaten een afnemende trend (Spearman rank, $p < 0.05$).

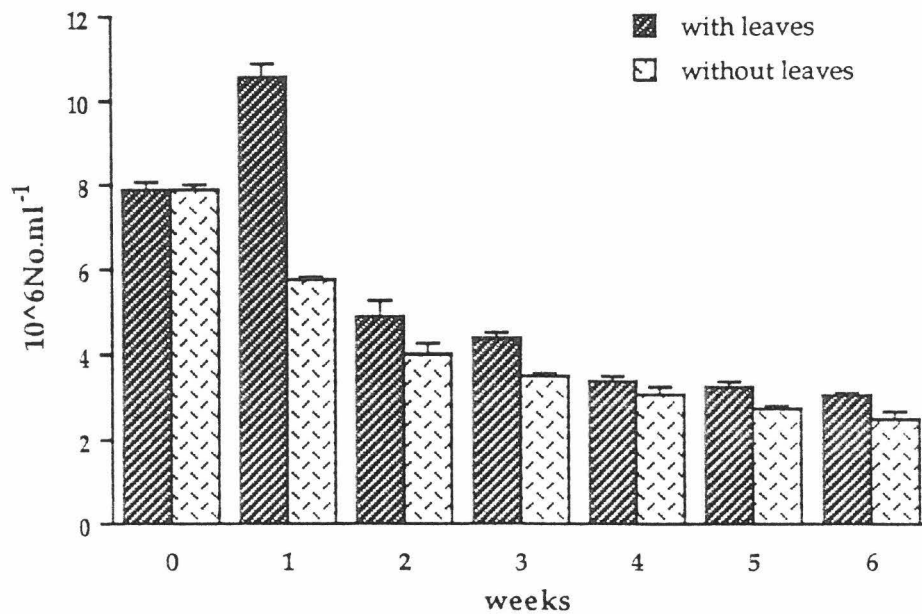


Fig. III.2.1.10. Abundantie van bacteriën in het water in de loop van de incubatie.

De abundantie van verscheidene micro(zoo)plankton-organismen in het water is weergegeven in Fig. III.2.1.11. In de experimentele vaten nam het aantal microplankton-organismen toe na één week, om nadien terug te dalen (Spearman rank, $p < 0.05$). Vanaf week 4 neemt het sterk toe. In de controle vaten steeg de abundantie tot week 3 (Spearman rank, $p < 0.05$) en nam nadien terug af (Spearman rank, $p < 0.05$).

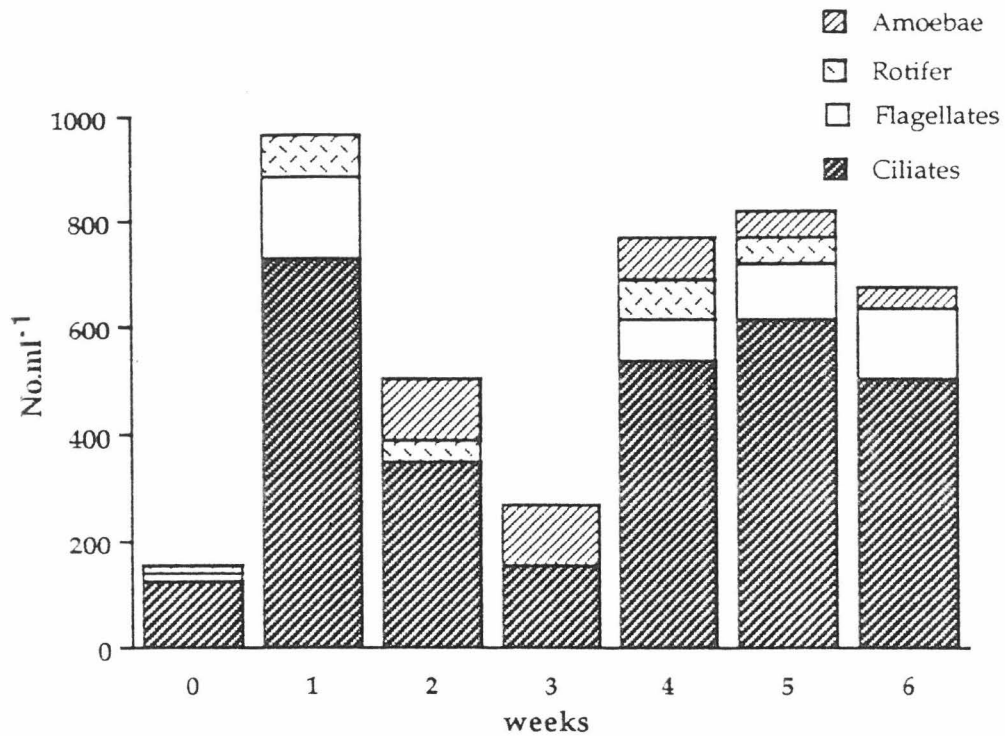


Fig. III.2.1.11.a. Abundantie van micro(zoo)plankton organismen in het water van de experimentele vaten in de loop van de incubatie.

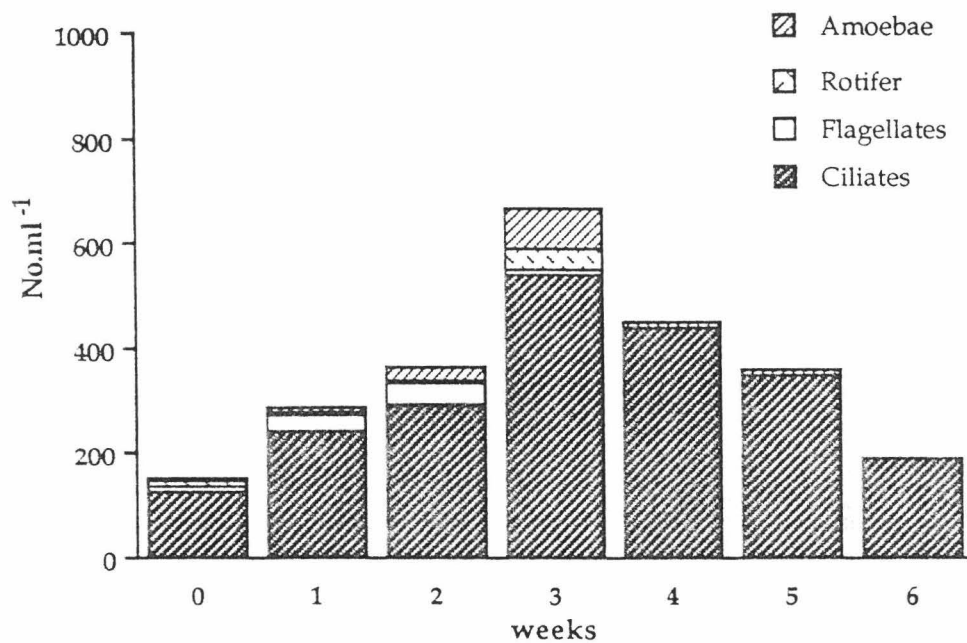


Fig. III.2.1.11.b. Abundantie van micro(zoo)plankton organismen in het water van de controle vaten in de loop van de incubatie.

De POC concentratie in het water is weergegeven in Fig. III.2.1.12. Met uitzondering van to en week 3, was de POC concentratie in de experimentele vaten significant hoger dan in de controles ($p < 0.05$). In de loop van de tijd bleven de POC concentraties in zowel controles als experimentele vaten constant tot week 4 ($p > 0.05$). Vanaf week 4 was er een significante toename in de experimentele-, en een significante afname in de controle vaten ($p < 0.05$).

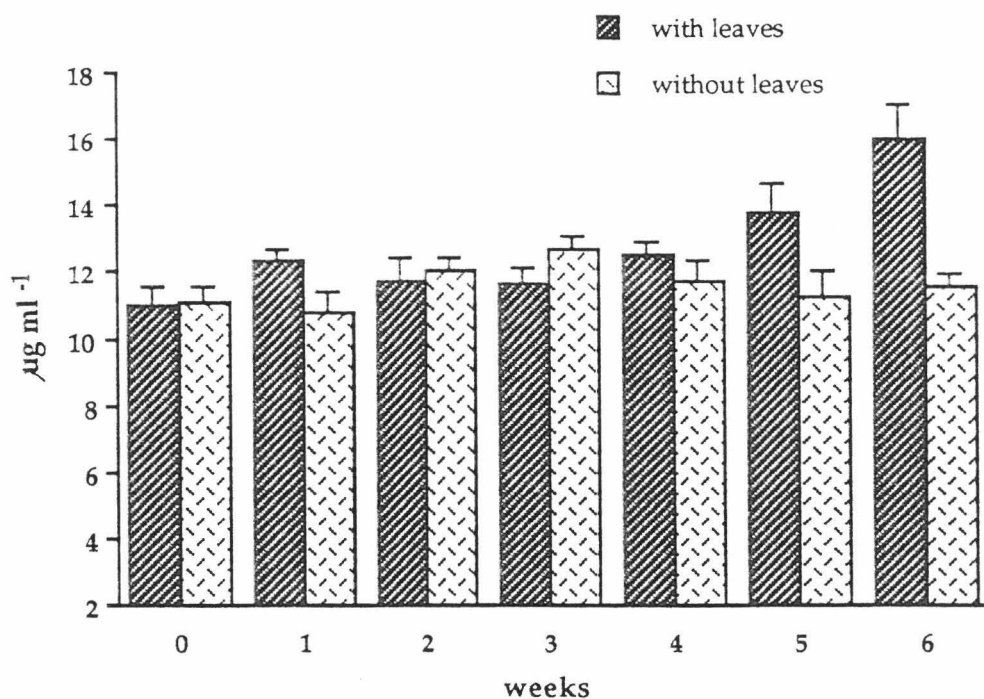


Fig. III.2.1.12. POC concentratie in het water in de loop van de incubatie.

In tegenstelling tot de gebruikelijke 'litterbag' experimenten, waarbij materiaal in netten in situ wordt geïncubeerd en het verlies aan materiaal gemonitord, liet de gebruikte incubatie-methode in vaten ons toe om, naast de bepaling van de decompositie-snelheid eveneens na te gaan welke organismen in het water reageren op de decompositie, en hoe snel. Nadeel van de incubatie in het laboratorium was het gevaar van afwijkende omstandigheden van deze in situ. Uit Fig. III.2.1.13a. blijkt dat de temperatuur tijdens de incubatie gemiddeld een drie °C hoger was dan gedurende dezelfde periode in de Zeeschelde. De zuurstofconcentratie (Fig. III.2.1.13b) bleef wel binnen de range van zuurstofconcentraties in die periode in de Zeeschelde gemeten.

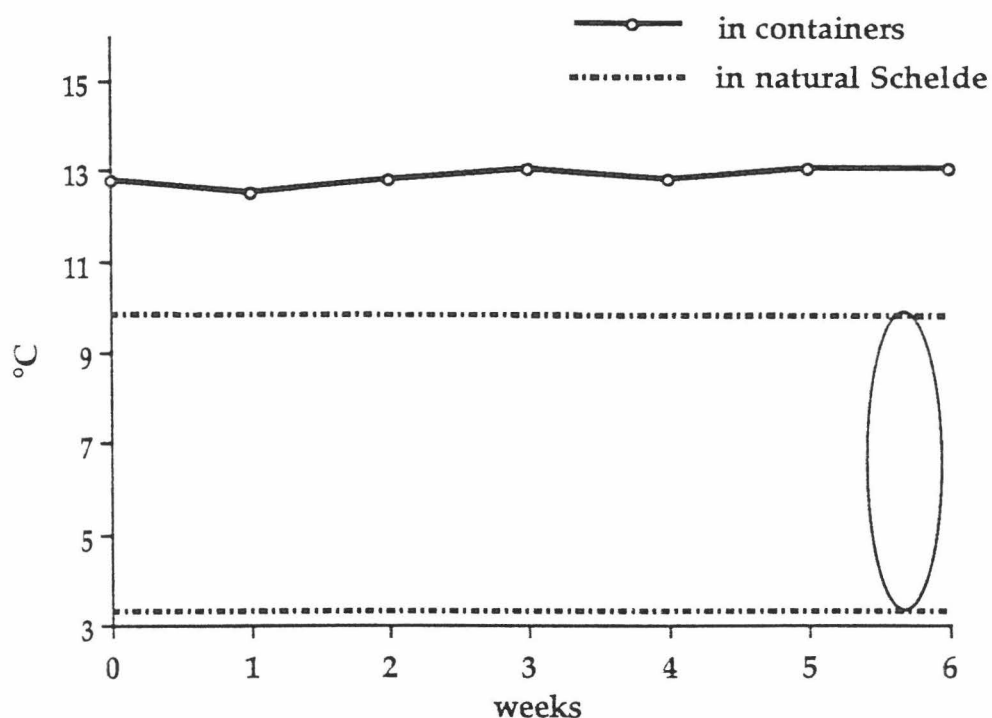


Fig. III.2.1.13.a. Temperatuur gemeten in de incubatie-vaten en, tijdens dezelfde periode, in de Zeeschelde (gemiddelde van de transectstations).

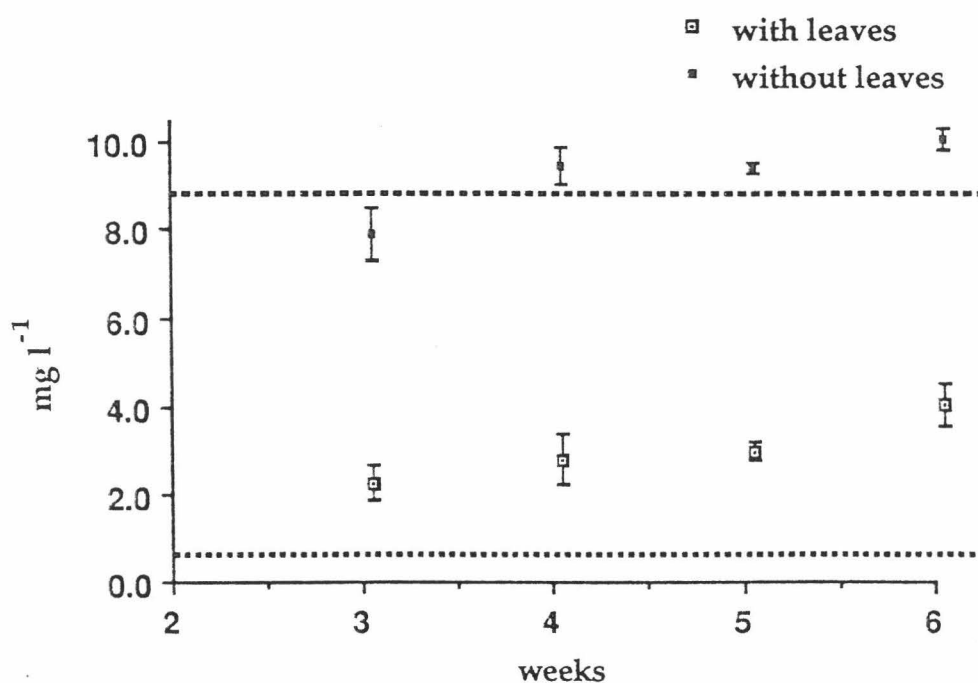


Fig. III.2.1.13.b. Zuurstofconcentratie gemeten in de incubatie-vaten en, tijdens dezelfde periode, in de Zeeschelde (gemiddelde van de transectstations).

Het decompositie-proces van de rietbladeren gebeurde duidelijk in twee fasen: de eerste week hechtten bacteriën zich vast op de bladeren en trad een zeer snel verlies van materie op. Dit ging gepaard met een toename in abundantie van zowel bacteriën als microplankton-organismen in het water. De geobserveerde toename van POC in het water is mogelijk eerder aan de abundantie van deze organismen dan aan het verlies van particulier materiaal te wijten. De meeste literatuurgegevens beschrijven de eerste fase van het decompositie-proces als 'leaching': het verlies aan opgelost organisch materiaal (Lee, 1980; Pomeroy, 1980; Boulton et al., 1991). Duidelijk is dat de ontwikkeling van zowel bacteriën als micro-organismen binnen de week gestimuleerd wordt door de aanwezigheid van decomposerende rietbladeren. Naast bacteriën werden occasioneel ook fungi, die waarschijnlijk een belangrijke rol spelen in het begin van de decompositie (Suberkropp et al., 1981)(Suberkropp et al., 1981; Tanaka, 1991) waargenomen op de bladeren.

Vanaf de tweede week verliep het materie-verlies langzamer, en nam ook de bacterie - abundantie, zowel op de bladeren als in het water, af. Dit laatste bleef wel altijd hoger in de vaten met bladeren dan in de controles. Enkel het microplankton in de controle vaten vertoonde in deze periode een toenemende abundantie.

Vanaf de vierde week trad een tweede ontwikkeling van bacteriën vastgehecht op de bladeren op, opnieuw duidelijk gepaard gaand met een stijgende abundantie van bacteriën en microplankton in het water met bladeren.

De verkregen decompositie-constante van 0.015 à 0.018 verkregen met het enkel model komen overeen met de range van literatuurwaarden voor rietbladeren (Tanaka, 1993; Cortes et al., 1995). De betere fit van het dubbel model bevestigt de twee fasen in het decompositie-proces.

III. 2. 2. Sedimentatie-experimenten

De waarden voor DW, PTC, PIC, POC en Chla en Chlb gemeten in de verschillende fracties van de drie experimenten zijn weergegeven in Fign. III.3.2.2.1. tot III. 3.2.2.6. De hieropvolgende beschreven verschillen en trends zijn alle significant op minstens $p < 0.05$. Voor de eerste twee experimenten zijn ook de waarden gemeten in het Scheldewater, net voor het vullen van de kolom, weergegeven.

Het DW (Fig. III.3.2.2.1.) vertoonde in het experiment A een regelmatige afname met de sedimentatie duur. In experimenten B en C bleef het DW per fractie eerder constant tot 41 minuten, om daarna geleidelijk af te nemen. De PTC (Fig. III.3.2.2.2.) vertoonde in de drie experimenten een gelijkaardig verloop met het DW, de PIC (niet getoond) eveneens. Dit resulteerde in een daling van PIC van fractie 0 tot 21, en een tweede daling van fractie 41 tot 211 min.. De POC concentratie (Fig. III.3.2.2.3.) vertoonde bijgevolg een constante afname in experiment A, en een fluctuatie rond een constant niveau tussen 0 en 41 min., gevolgd door een geleidelijke afname in de twee overige experimenten. In experiment A vertoonde de Chla concentratie een piek in de fracties 14, 21 en 41 min., Chlb in de fracties 21 en 41 min.. In experiment B was er een piekconcentratie van Chlb in de fractie 41 min. (niet getoond).

Het PTC gehalte als percent van het DW (Fig. III. 3.2.2.4) steeg duidelijk met de sedimentatie-tijd in alle drie de experimenten. Deze stijging was het sterkst uitgesproken vanaf fractie 41 min. POC als % van PTC (niet getoond) steeg met sedimentatie-tijd in experimenten A en B en bleef constant over de verscheidene fracties in experiment C. Chla/POC steeg in experiment A en B (C nog in uitwerking).

Experimenten A en B toonden dus een duidelijke wijziging in de samenstelling van het particulier materiaal met sedimentatie-tijd. De evidente daling van DW met sedimentatie-tijd ging gepaard met een stijging van het PTC gehalte. Binnen het PTC steeg de bijdrage van POC met sedimentatie-tijd. Experiment C, net als A en B, uitgevoerd met water genomen tijdens de eb fase te Dendermonde, vertoonde ook een stijging van het DW en het PTC gehalte met sedimentatie-tijd, maar niet van het PTC aandeel tot de DW. Ook de Chla/POC ratio steeg met sedimentatie-tijd in experimenten A en B. Een mogelijke verklaring hiervoor kan gevonden worden door de microscopische image analyse van de verscheidene fracties (in uitvoering). Deze zal bijkomende informatie leveren over de samenstelling (bv. aanwezigheid fytoplanktonsoorten) en het verloop van de mediane partikelgrootte met.

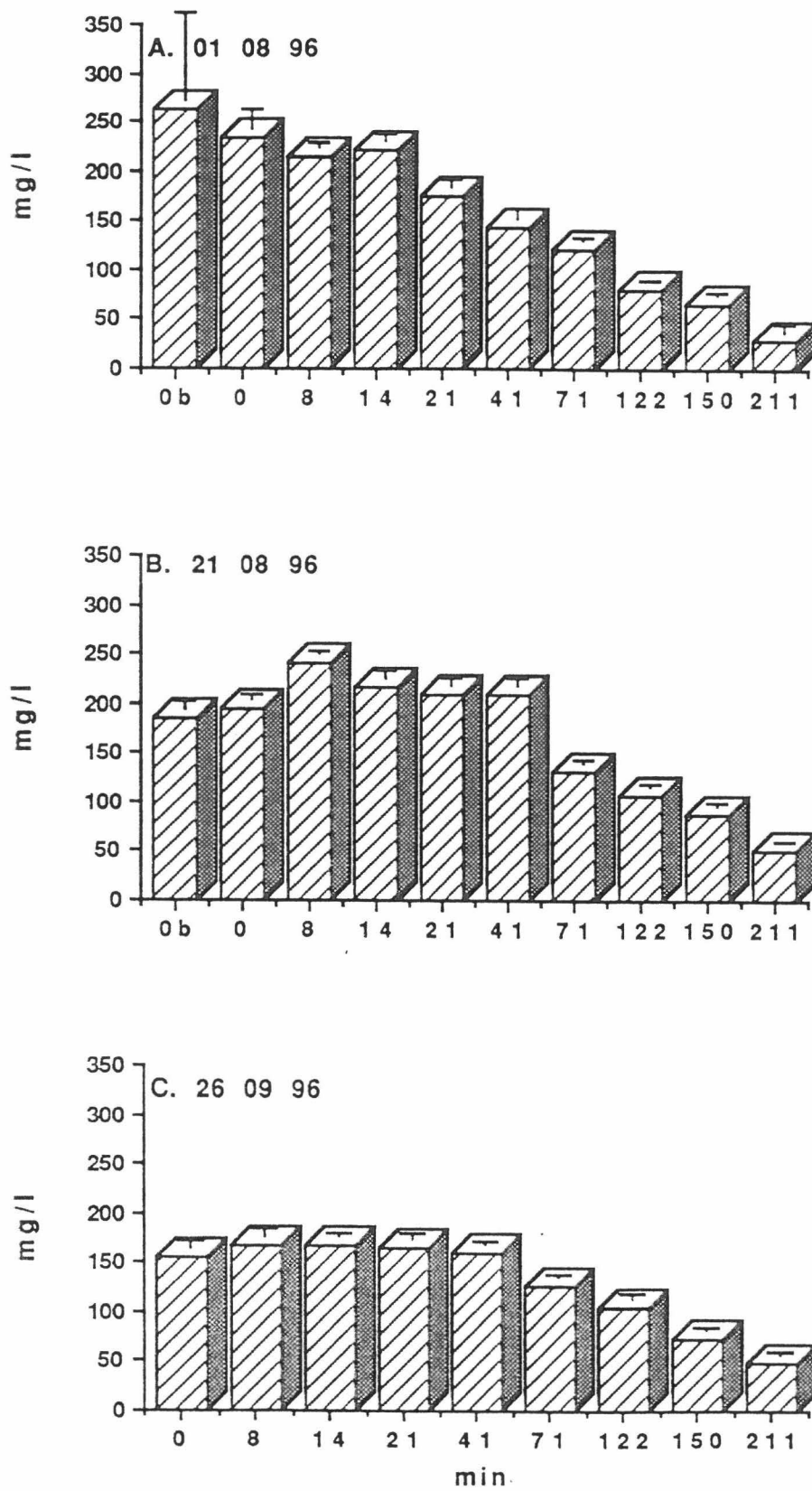


Fig. III.3.2.2.1. DW gemeten in de verschillende fracties in experiment A, B en C.

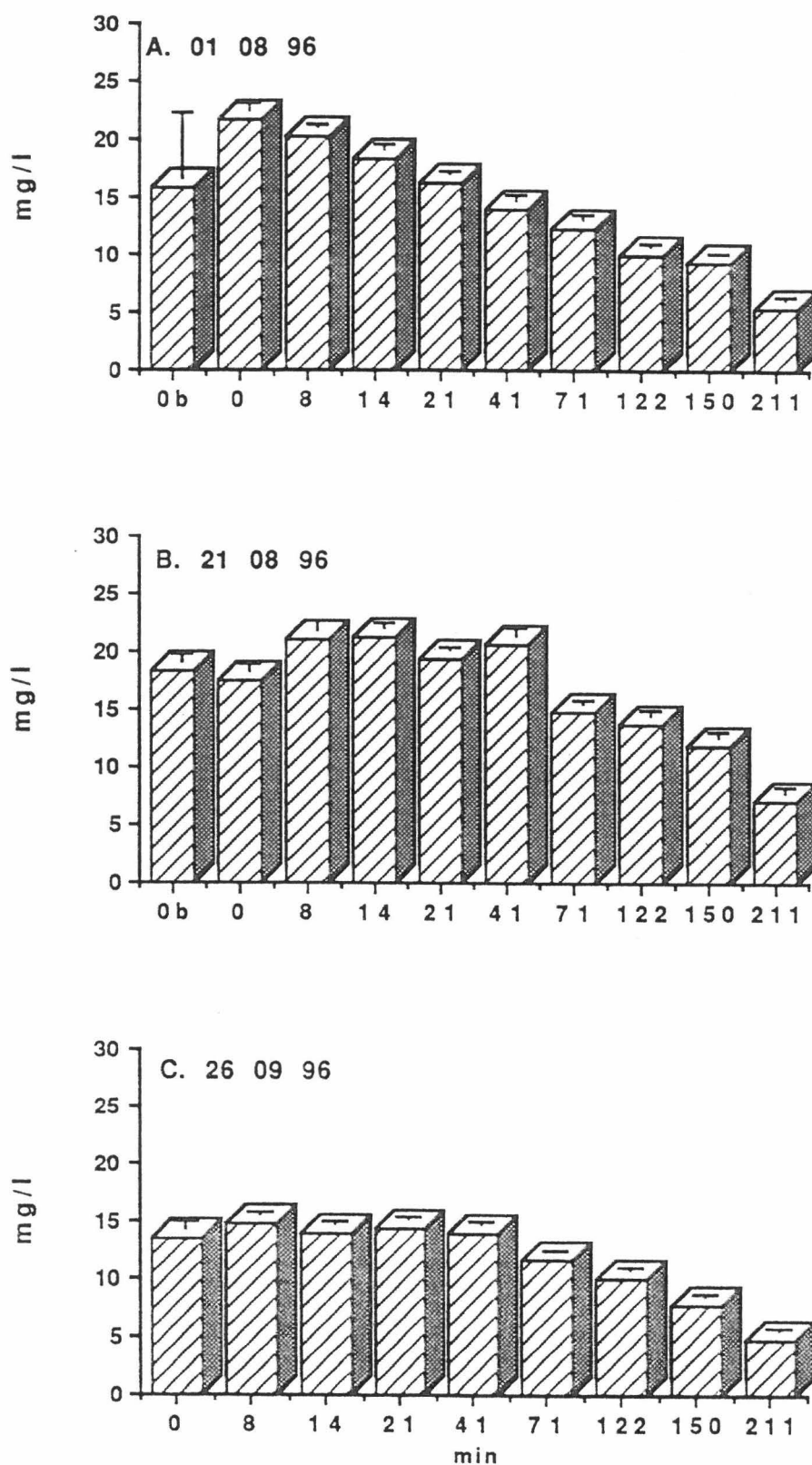


Fig. III.3.2.2.2. PTC gemeten in de verschillende fracties in experiment A, B en C.

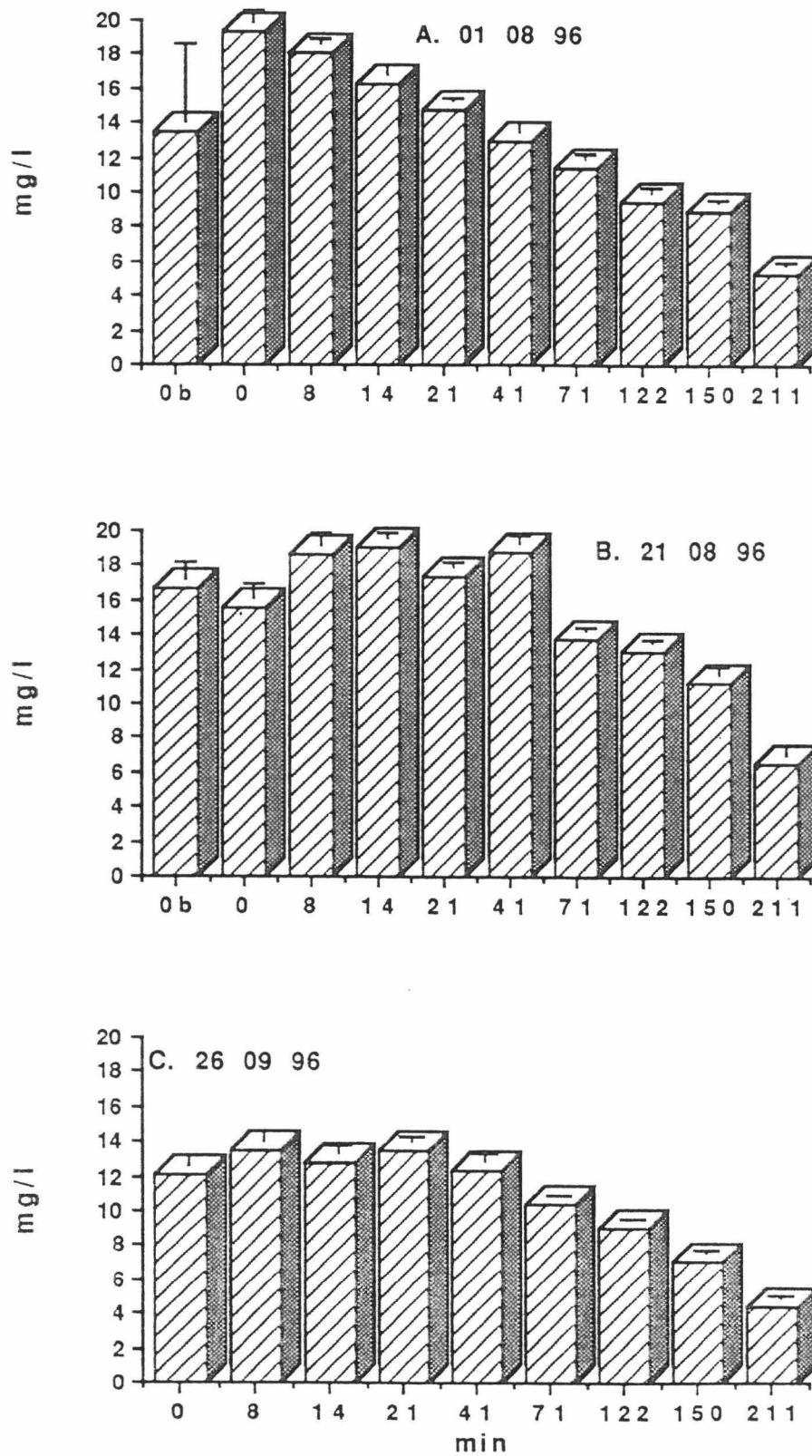


Fig. III.3.2.2.3. POC gemeten in de verschillende fracties in experiment A, B en C.

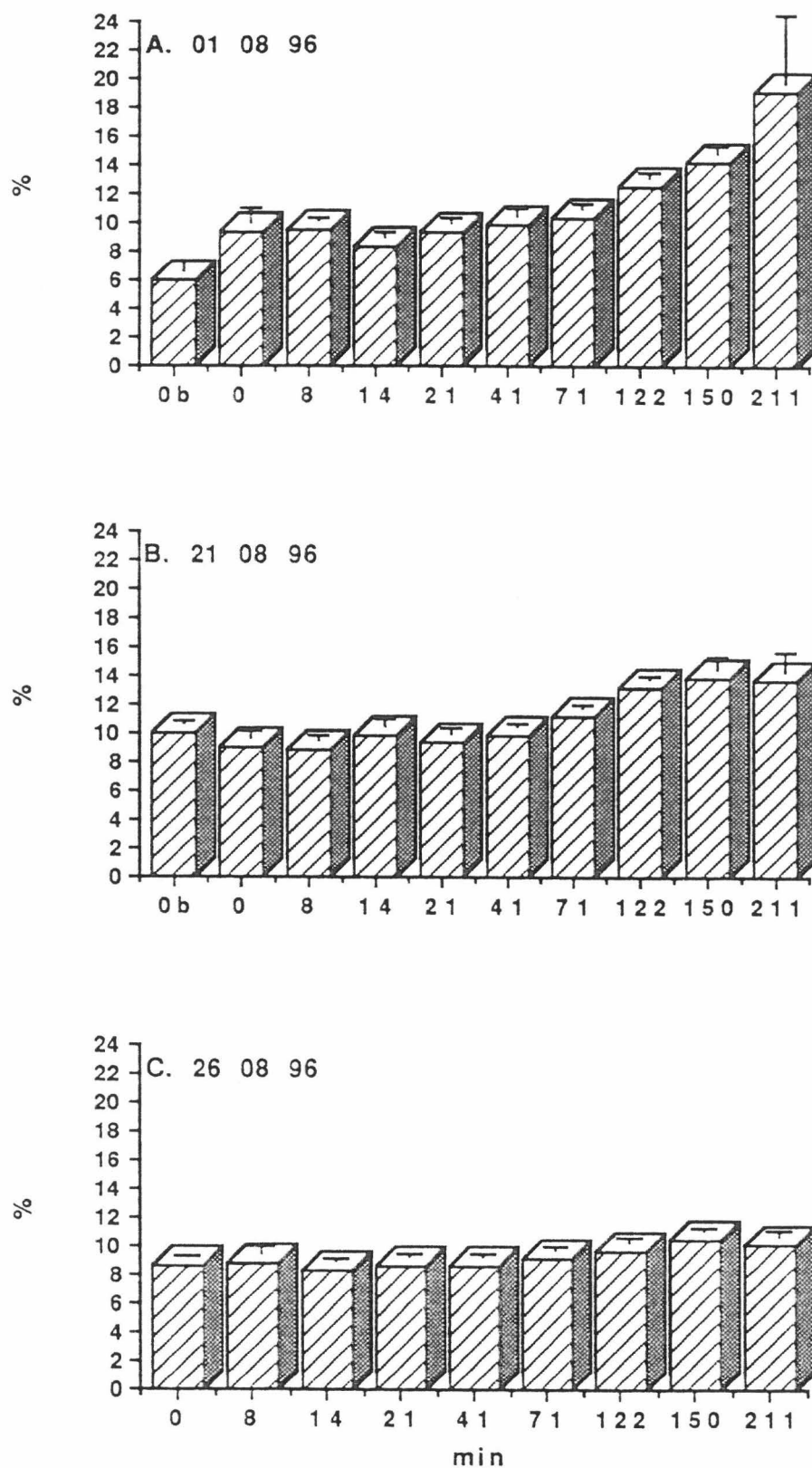


Fig. III.3.2.2.4. PTC als percent van DW in de verschillende fracties in experiment A, B en C.

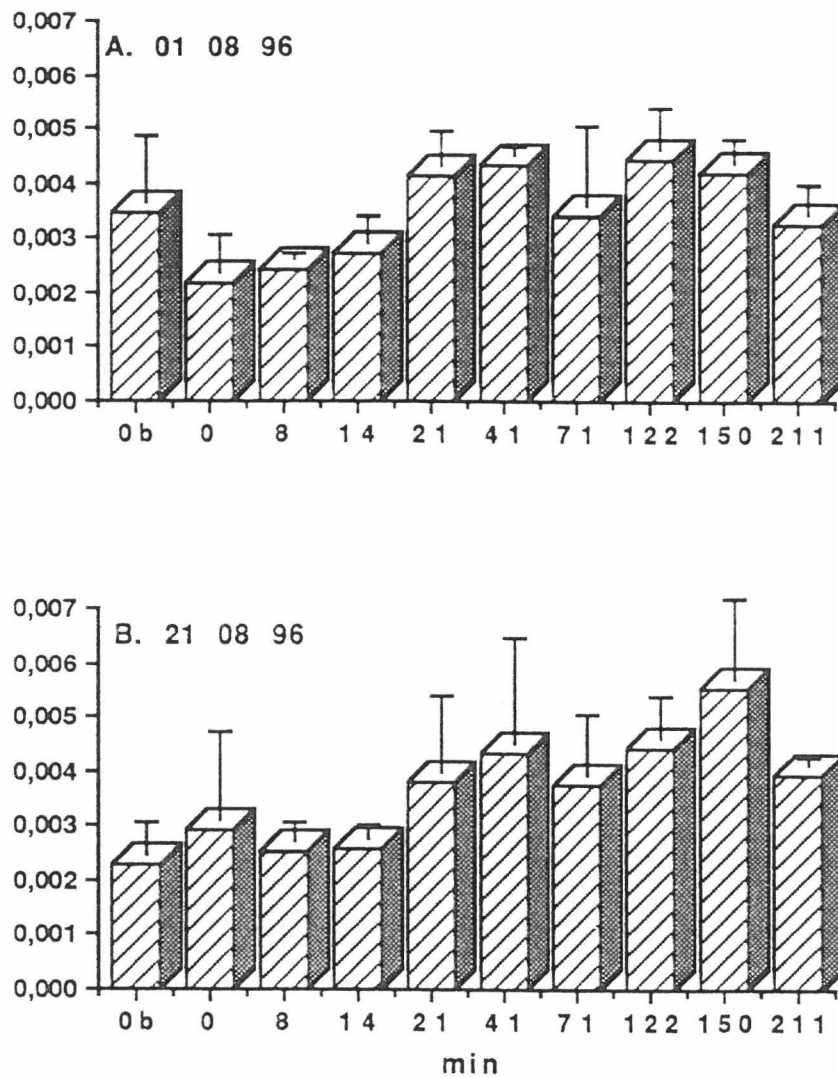


Fig. III.3.2.2.5. Chla/POC in de verschillende fracties in experiment A, B en C.

VI. Evaluatie en planning

Een schematisch overzicht van de uitgevoerde staalnames, analyses en verwerkingen van resultaten wordt gegeven in tabel. IV.1. Deze tabel toont tevens de geplande activiteiten tot november 1997.

De uitgevoerde analyses van ruimtelijke en seizoensgebonden patronen van het fijn particulier materiaal dienen verder uitgewerkt te worden. Momenteel worden de gegevens over grootte-distributie van het particulier materiaal uitgewerkt, en de telling van de zooplankton soortensamenstelling worden vervolledigd over de jaarcyclus augustus 1995 - augustus 1996. Dit zal toelaten de spatio- temporele distributie van het zooplankton eveneens te analyseren in functie van de samenstelling van het particulier materiaal uit microscopische (image) analyse (grootte-distributie en fytoplankton- concentratie en soortensamenstelling; dit laatste in samenwerking met UG). en de chemische karakteristieken van het particulier materiaal. In de statistische analyses zal meer specifiek naar de invloed van factoren die door de dominerende invloed van saliniteit niet rechtstreeks naar voor komen, zoals bv. nutriëntconcentraties, worden gekeken. Voor het zooplankton zal tevens specifiek aandacht besteed worden aan het voorkomen van thermofiele soorten en de verspreiding van *E. affinis*.

De problemen met de staalname van groot particulier materiaal hebben de oorspronkelijke conceptie van dit onderzoeksdeel enigszins gewijzigd. Momenteel is een adekwate staalname- en analyse-methode op punt gesteld, die vanaf november 1996 tweemaal per maand zal worden toegepast. Naast het ponton te Dendermonde zullen ook andere logistiek geschikte plaatsen (bv. veer van Tielrode) worden bemonsterd. Om toch aansluiting met de transect staalnames te bewerkstelligen, zal zoveel mogelijk op dezelfde dagen worden gemonsterd. Daarnaast worden ook 'ad hoc' staalnames voorzien daags na het optreden van stormen.

De aan de gang zijnde litterbag incubaties zullen toelaten voor de dominante oevervegetaties decompositie-constante te bepalen onder natuurlijke omstandigheden en deze, althans voor rietbladeren, te vergelijken met de verkregen labo- waarden. Volgend najaar kan gebruikt worden voor aanvullende incubaties, bv. op verscheidene hoogten in de

intergetijde-zone. De gegevens uit de korte termijn incubaties zullen verder inzicht verstrekken in de ecologische interacties die met deze decompositie gepaard gaan, en toelaten voor korte periodes koolstof- en zuurstof balansen van deze processen op te stellen.

De sedimentatie gegevens zullen verder worden uitgewerkt tot werkelijke sedimentatie-tijden. De microscopische analyses zullen toelaten de samenstelling van de verschillende fracties beter te beschrijven, en de grootte-distributie ervan te kennen. Door de uitgevoerde staalname techniek kan niet rechtstreeks met de grootte-distributies bepaald op fracties zoals weergegeven in Tabel II.2 (gegevens S. Wartel) worden vergeleken, maar een verificatie van de algemene trends moet mogelijk zijn. Naast de reeds uitgevoerde metingen te Dendermonde, Zandvliet, Ossensisse en Kallebeek wordt gepland om deze metingen op verscheidene tijdstippen in het jaar te herhalen, dit om seizoensgebonden verschillen in sedimentatiepatroon en samenstelling van de verschillende fracties te kwantificeren. Deze sedimentatie- experimenten zullen tevens tijdens de getijde-metingen worden uitgevoerd.

De enzym experimenten met het verzamelde zooplankton zullen in januari - februari 1997 worden uitgetest, zodat in maart 1997 met vers verzameld zooplankton kan worden verder gewerkt.

periode		08 '95 - 10 '95	11 '95 - '06 '96	07 '96 - 10 '96	07 '96 - 10 '96	07 '96 - 10 '96	11 '96 - 11 '97
TRANSECT							
Staalname							
fijn particulair materiaal		x	x	x			repr.st.
groot particulair materiaal		(x)	x	x			repr.st.
zooplankton		x	x	x			repr.st.
Analyses							
fijn particulair materiaal	DW	x	x	x			x
	PTC	x	x	x			x
	PIC	x					
	(POC)	x					
	chla	x	x	x			x
	chlb	x	x	x			x
	IA conc nr	x	x	x			x
	IA conc vol.	x	x	x			x
	IA gr. dlst.	x	x	x			x
	Fyto soortss. & abund.	cf.: U.G.	cf.: U.G.				
groot particulair materiaal	samenst & conc.						x
zooplankton	soortss. & abund.	x	x	(x)			x
	spatlo- temp patr.			(x)			x
fijn particulair materiaal				x			x
groot particulair materiaal				(x)			x
zooplankton				(x)			x

Tabel IV.1. Overzicht van uitgevoerde en geplande staalnames, analyses en verwerkingen van resultaten. x: beëindigd; (x): aan de gang; x : nog uit te voeren. Topics in italic zijn extra, buiten contract

periode		08 '95 - 10 '95	11 '95 - '06 '96	07 '96 - 10 '96	07 '96 - 10 '96	07 '96 - 10 '96	07 '96 - 10 '96	11 '96 - 11 '97
EXPERIMENTEN								
decompositie incubatie.								
decompositie kort								
analyses & data anal.	plant: Dw	x	x	(x)	(x)	(x)	(x)	x
	TC	x	x					x
	PIC	x	x					x
	(POC)	x	x					x
	Chla	x	x					x
	Chlb	x	x					x
	bacteria	x	x					x
	medium: DW	x	x					x
	TC	x	x					x
	IC	x	x					x
	(POC)	x	x					x
	Chla	x	x					x
	Chlb	x	x					x
	microzoo	x	x					x
	bacteria	x	x					x
enzym								
staalname				(x)				x
analyse & data anal.								x
sedimentatie								
staalname				(x) (6)				x
analyse & data anal.				(x)				x

Tabel IV.1. Overzicht van uitgevoerde en geplande staalnames, analyses en verwerkingen van resultaten. x: beëindigd; (x): aan de gang; x : nog uit te voeren. Topics in italic zijn extra, buiten contract

Literatuurlijst

- Billones, R., M. Tackx, N. Daro & B. Verdoodt (1996). *Comparing Particulate Matter Quantification by Coulter Counter and Image Analysis*. In Progress in Belgian Oceanographic Research, 27-31. Royal Academy of Belgium. Brussels.
- Boulton, A. J. & P. I. Boon (1991). A review of methodology used to measure leaf litter decomposition in lotic environments: time to turn over an old leaf ? *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 42: 1-43.
- Castel, J. & J. Veiga (1990). Distribution and retention of the copepod *Eurytemora affinis hirundoides* (Nordquist, 1888) in a turbid estuary. *Marine Biology*, 107: 119-128.
- Cortes, R. M., M. A. S. Graca, J. N. Vingada & S. V. d. Oliveira (1995). Stream typology and dynamics of leaf processing. *Annls. Limnol.*, 31: 119-131.
- De Pauw, N. (1975). *Bijdrage tot de kennis van milieu en plankton in het Westerschelde -estuarium*. Doctoraat, Rijksuniversiteit Gent.
- Dussart, B. (1969). *Les Copepodes des eaux continental*. Editions N. BOUBEE & CIE,
- Ellery, W. N. & M. H. Schleyer (1984). Composition of homogenization and ultrasonication as techniques in extracting attached sedimentary bacteria. *Adv. Microb. Ecol.*, 1: 1-57.
- Hill, M. O., 1979. TWINSpan - A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of individuals and attributes. Cornell University, Itaca, New York.
- Hobbie, J. E., R. J. Daley & S. Jasper (1977). Use of nuclepore filters for counting bacteria by fluorescence microscopy. *Applied and Environmental Microbiology*, 33: 1225-1228.
- Lee (1980). *A conceptual model of marine detrital decomposition and the organisms associated with the process*. In: 'Advances in Aquatic Microbiology'. Ed. Droop, M. R. Academic Press, London: 257-291.
- Maier, G. (1989). The effect of temperature on the development times of eggs, naupliar and copepodite stages of five species of cyclopoid copepods. *Hydrobiologia*, 184: 79-88.
- Mees, J. (1994). *The hyperbenthos of shallow coastal waters and estuaries: community structure and biology of the dominant species*. Ph.D., Universiteit Gent. 212 pp.
- Nogrady, T. (1993). *Rotifera*. SPB Academic Publishing bv.

- Noteboom, E. (1981). *Verspreiding en ecologie van Brachiopoda in Nederland*. RIN-rapport. Rijksinstituut voor Natuurbeheer Arnhem.
- Pomeroy, L. R. (1980). *Detritus and its Role as a Food Source*. In: 'Fundamentals of Aquatic Ecosystems.' Ed. Barnes, R. S. K. & Mann K. H. Blackwell Scientific Publications.
- Ramsay, A. J. (1984). Extraction of bacteria from soil: Efficiency of shaking or ultrasonication as indicated by direct counts and autoradiography. *Soil Biology and Biochemistry*, 16: 475-481.
- Sautour, B. & J. Castel (1995). Comparative spring distribution of zooplankton in three macrotidal European estuaries. *Hydrobiologia*, 311: 139-151.
- Soetaert, C. & P. VanRijswijk (1993). Spatial and temporal patterns of the zooplankton in the Westerschelde estuary. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 97: 47-59.
- Suberkropp, K. & M. J. Klug (1981). *Degradation of leaf litter by aquatic hyphomycetes*. In: 'The Fungal Community'. Ed. Wicklow, D. T. & Carroll G. C. Dekker, New York: 761-776.
- Tanaka, Y. (1993). Activities and properties of cellulase and xylanase associated with *Phragmites* leaf litter in a seawater lake. *Hydrobiologia*, 262: 65-75.
- Ter Braak, C. J. F., 1988. CANOCO - a FORTRAN program for canonical community ordination by (partial) (detrended) (canonical) correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis (version 2.1). Agricultural Mat. Group., Ministry of Agriculture and Fisheries: 1-76,
- Van Geystelen, L., D. Verhoeve & H. D. Schepper (1980). *De waterkwaliteit van de Schelde, vanaf de Franse grens tot Antwerpen periode 1977-197*. Instituut voor Hygiene en Epidemiologie.